Vandana Shiva
Monoculturas da Mente
PERSPECTIVAS DA BIODIVERSIDADE E DA BIOTECNOLOGIA

Sumário

Apresentação

O livro *Monoculturas da Mente* da escritora Vandana Shiva chega ao Brasil após 10 anos de sua edição original em inglês e num momento muito significativo: logo após o difícil diálogo sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento ocorrido em Johanesburgo em 2002, no contexto da avaliação da Rio 92 + 10. As questões relativas ao cuidado da biodiversidade apareceram novamente como estrelas de primeira grandeza no cenário da mudança do paradigma de desenvolvimento e, como conseqüência, estiveram também entre as questões de maior impasse nas negociações entre países detentores da biodiversidade do mundo e países detentores da tecnologia.

Staying Alive, o livro anterior de Vandana Shiva traduzido ao espanhol pela Rede do Terceiro Mundo com o título feliz de *Abrazar la Vida,* mostrou com muita veemência a necessidade do diálogo planetário sobre a vida da Terra e da espécie humana com ela. Nesta nova publicação, a autora traz outra importante contribuição, fundamentada em análise muito bem documentada sobre o tema da biodiversidade e da biotecnologia. Vandana tece uma crítica séria e corajosa aos programas de biotecnologia e de monocultura impostos por grandes empresas ou institutos de cooperação técnica, financiados principalmente por agências internacionais que destroem a biodiversidade e abafam milênios de saber da humanidade.

O caráter insustentável do "antidesenvolvimento" ocasionado por estes programas exportados pelo Norte aos países do Sul, aplicados por empresas particulares nacionais, com o aval ou tolerância do poder público, é trazido pela autora por meio da descrição de uma coletânea de fracassos evidentes e já mensurados: os fracassos técnicos e produtivos da monocultura, que tiveram como expressão mais evidente a Revolução Verde; o fracasso ecológico de "reflorestamentos" monoculturais, que estão deixando desertos para as gerações futuras no lugar de floresta sustentáveis; o fracasso estrutural derivado da concentração de terras nas mãos de uns poucos e evidente no abandono de pequenas propriedades, nas quais principalmente as mulheres agricultoras vêm perdendo seus meios de vida e vendo seus conhecimentos seculares serem inutilizados; o fracasso sociocultural que inclui emigração do campo para o espaço urbano com as seqüelas de desemprego e exclusão social; o fracasso da mudança de valores, que se cristaliza no dilema entre superproduzir para superconsumir em vez de produzir para viver; finalmente, o evidente fracasso econômico desse modelo "no qual mais alimento significa mais fome", conforme já demonstrado em estudos realizados inclusive por agências internacionais.

Para a autora, a raiz deste antidesenvolvimento vai muito além da tecnologia e dos programas que mantêm este modelo. A questão fundamental está na ideologia dominante que Vandana chama de *monoculturas da mente,* as quais trazem em seu bojo a convicção absoluta de que este paradigma é a solução para os problemas de todos os lugares do planeta, independentemente de localização geográfica, ecossistemas, clima, populações instaladas com organizações sociais e políticas próprias e com tradições milenares de cultivo da terra, com cuidado da biodiversidade que inclui respeito aos ciclos da vida.

As *monoculturas da mente* cristalizam-se em ideologias e valores. Estes, por sua vez, orientam e justificam as políticas, as estratégias, as técnicas e os métodos utilizados em programas para o antidesenvolvimento agrícola e florestal dos países do hemisfério Sul, particularmente dos países pobres, em que se instaura, à força, a dependência econômica e tecnológica.

Entretanto, a monocultura mental vai além. Ela conduz a uma verdadeira devastação da sabedoria milenar existente na humanidade, contrapondo-a à mesma a exclusividade do recente saber científico, transferindo a ideologia e os valores da monocultura aos produtores e produtoras, consumidores e consumidoras por meio do controle ideológico, sociocultural e econômico. Uma verdadeira "cruzada" é desenvolvida por grupos interessados encabeçados por multinacionais e certos governos, para convencer as pessoas e as instituições que os sistemas tradicionais de produção são ineficazes para a abundância e ineficientes para o mercado, que não há outro sistema melhor do que o da biotecnologia e da monocultura intensiva e que é inútil querer opor-se a elas ou procurar outra solução. Propagandas veiculadas atualmente pela televisão brasileira constituem um exemplo ilustrativo deste fenômeno. Por meio das *monoculturas da mente,* a exploração dos mais fracos é assegurada e o modelo hegemônico do antidesenvolvimento é confirmado.

A autora mostra como o verdadeiro desenvolvimento só pode ser um desenvolvimento ecológica e socialmente sustentável. Sua análise crítica orienta a busca de políticas e estratégias de desenvolvimento para sair do que ela chama de *bioimperialismo,* que impõe as monoculturas, e construir a *biodemocracia* com quem respeita/cultiva a biodiversidade.

O que fazer? Vandana levanta questões que já estão na Agenda Internacional e formam parte do acúmulo planetário, fruto do envolvimento e compromisso de milhões de

atores sociais do mundo inteiro que buscam *"um outro jeito de ser"* capaz de tornar possível a continuidade da vida na Terra em todas as suas formas e manifestações. Entre outros, reafirma a necessidade de analisar, reconhecer e admitir a importância e o valor produtivo da biodiversidade para o desenvolvimento sustentável, que não é predador e nem pode ser imediatista, e reafirma o alto valor dos conhecimentos tradicionais em agricultura e a capacidade de integração de adequadas mudanças biotecnológicas pelos agricultores tradicionais. Também mostra a importância de reconhecer que a agricultura diversificada é a base para a integração das inovações nos programas de desenvolvimento agrícola e que os produtores e produtoras devem ser os primeiros e principais agentes e integradores das mudanças materiais e culturais.

Contudo, a chave das soluções não está no aspecto técnico. Situa-se no nível da vontade e do poder político, como bem demonstra o último capítulo do livro em que a autora tece comentários a respeito da *Convenção da Biodiversidade,* documento emblemático em nível planetário, cujo primeiro signatário foi o Brasil, na qualidade de anfitrião da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992.

Monoculturas da Mente vem somar-se, então, aos muitos estudos, análises e ações pró-positivas dos que acreditam que este assunto é estratégico para nosso país e requer sinergia de interesses e diálogo entre os vários poderes constituídos: dos grupos de poder econômico, dos diversos setores e níveis do poder público, do poder do saber científico e do poder de conhecimento e organização da sociedade, todos em interface com o poder dos meios de comunicação que precisam transformar-se em canais de comunicação.

O equilíbrio do controle de recursos genéticos entre países detentores de biodiversidade e países que possuem

tecnologia, assim como o equilíbrio entre "a evidência científica consistente" e a "integridade cultural das comunidades detentoras de conhecimentos tradicionais" já não são meros temas para análise e discussão. São temas para novas formas de ação. Ao demonstrar, há 10 anos, o mal-estar do Planeta e seu próprio mal, Vandana lançou sementes de reflexão que hoje estão espalhadas por todo o mundo e fazem parte do universo de pessoas que atuam em lugares e campos muito diversos.

A empresária inglesa Anita Rodick, por exemplo, comenta: "O meu maior medo é um dia chegar a ver não só o mundo dos negócios, mas o planeta como um todo, dominado por um pequeno grupo de corporações transnacionais gigantes. Sinais disso já existem e, para enxergá-los, basta constatar como as marcas globais estão se infiltrando no mundo de nossos filhos: são elas que lhes dão lazer, alimento, roupa, remédios e insinuam formas de relacionamento social. É como se começasse a ser plantada uma 'monocultura'; no caso, uma cultura exclusiva e uniforme, para ser adotada por todos!" (*Meu jeito de fazer negócios*, p. 12).

Marina Silva, uma das figuras proeminentes do Brasil em relação ao respeito/cuidado da biodiversidade como assunto prioritário para o poder público e a sociedade civil, enfatiza: "Que uma mudança vai acontecer, disso não tenho dúvidas. A questão ambiental, que está na essência da proposta do desenvolvimento sustentável, não é um modismo passageiro. A população do mundo cresceu muito nas últimas décadas. Os recursos naturais tornam-se cada vez mais escassos. A utilização do petróleo como principal fonte de energia tem prazo de poucas décadas para terminar. As novas tecnologias, especialmente derivadas da biologia e da informática, estão modificando as culturas, os estados e os mercados. Todos esses fatores empurram o mundo para a superação dos modelos econômicos atuais e para a

descoberta de novos modelos, mais ágeis e adequados tanto às mudanças globais quanto às demandas regionais e até comunitárias. A idéia do desenvolvimento sustentado é um sinal de alerta, um critério básico para avaliar os rumos da civilização e mudar enquanto é tempo" (*Um sonho sustentável, doownload*, 2002).

Para o Brasil, que detém 50% da biodiversidade do mundo e tem um patrimônio em recursos de biodiversidade na ordem de mais de dois trilhões de dólares, segundo avaliação feita pelo Ibama, o tempo é agora!

Vandana Shiva é bem-vinda ao Brasil, particularmente na roda de sinergia de interesses que reúne diversas culturas da mente que respeitam/cultivam a biodiversidade com respeito/cultivo da diversidade de culturas da mente. É condição *sine qua non* do desenvolvimento sustentado que se constrói em sociedades sustentáveis diferentes com responsabilidade global, em contraposição às *monoculturas da mente.* Como complemento a esta apresentação da versão brasileira, foi incluído o *Apêndice 2* com a *Declaração de Johanesburgo sobre Biopirataria, Biodiversidade e Direitos Comunitários,* redigida por ocasião da Cúpula da Terra. Trata-se de um documento ilustrativo da forma de pensar, sonhar, atuar e articular da roda sinérgica da *biodemocracia* já presente e atuante em todos os recantos do mundo, com a qual se identifica plenamente o conteúdo deste livro.

*Moema Viezzer**

---

* Socióloga, educadora, autora de *Se me deixam falar... depoimento de Domitila, uma mulher das minas da Bolívia* e *O problema não está na mulher...*, entre outros.

Introdução

Os cinco ensaios deste volume são uma seleção de escritos meus produzidos durante a última década e refletem sobre as causas do desaparecimento da diversidade e o desafio que é a sua preservação. A principal ameaça à vida em meio à diversidade deriva do hábito de pensar em termos de monoculturas, o que chamei de "monoculturas da mente". As monoculturas da mente fazem a diversidade desaparecer da percepção e, conseqüentemente, do mundo. O desaparecimento da diversidade corresponde ao desaparecimento das alternativas – e leva à síndrome FALAL (falta de alternativas). Com que freqüência, nos tempos de hoje, o extermínio completo de natureza, tecnologia, comunidades e até de uma civilização inteira não é justificado pela "falta de alternativas"? As alternativas existem, sim, mas foram excluídas. Sua inclusão requer um contexto de diversidade. Adotar a diversidade como uma forma de pensar, como um contexto de ação, permite o surgimento de muitas opções.

Os artigos aqui apresentados baseiam-se na participação em movimentos voltados para a defesa da diversidade na natureza e na cultura. Minha preocupação com as monoculturas começou com o movimento Chipko, em Garhwal, no Himalaia. As camponesas de Garhwal sabiam que as monoculturas de pinheiros não eram florestas, que

não têm condições de realizar as múltiplas funções de fornecer água e conservar o solo, nem de prover as diversas comunidades com espécies que possam servir de alimento, forragem, fertilizantes, fibras e combustíveis (as espécies dos 5F, na língua chipko).

A segunda experiência com a natureza empobrecida e empobrecedora das monoculturas foi associada a uma auditoria ecológica de plantações de eucaliptos, principalmente nas zonas semi-áridas do Estado de Karnataka, onde um programa de administração florestal e social do Banco Mundial estava levando à erosão da diversidade agrícola e à conseqüente erosão do solo e do abastecimento de água, assim como das condições de subsistência e do suprimento de biomassa para uso local. Em 1983, o movimento dos agricultores – o Raitha Sangha – começou a arrancar os brotos de eucaliptos do viveiro florestal e a substituí-los por brotos de várias espécies, como manga, tamarindo, jaca, pongamia etc.

Um estudo posterior sobre a Revolução Verde na agricultura mostrou que se tratava basicamente de uma fórmula para introduzir as monoculturas e acabar com a diversidade. Também estava ligada à introdução do controle centralizado da agricultura e à erosão da tomada de decisões descentralizada a respeito da organização das safras. A uniformidade e a centralização levam à vulnerabilidade e ao colapso social e ecológico.

A biotecnologia e a revolução genética na agricultura e na indústria florestal ameaçam agravar as tendências à erosão da diversidade e à centralização que começaram com a Revolução Verde.

É nesse contexto da produção de uniformidade que a preservação da biodiversidade deve ser compreendida. A preservação da diversidade corresponde sobretudo à produção de alternativas, a manter vivas formas alternativas de pro-

dução. Proteger as sementes nativas é mais que uma questão de preservar a matéria-prima para a indústria da biotecnologia. As diversas sementes que agora estão fadadas à extinção carregam dentro de si sementes de outras formas de pensar sobre a natureza e de outras formas de produzir para satisfazer nossas necessidades. O tema crítico de todos os artigos é que a uniformidade e a diversidade não são apenas maneiras de usar a terra, são maneiras de pensar e de viver. Os ensaios também discutem os mitos de que as monoculturas são essenciais para resolver os problemas de escassez e que, para aumentar a diversidade, não há opção além da destruição da diversidade. Não é verdade que sem as monoculturas de árvores haverá escassez de madeira para combustível e que sem as monoculturas na agricultura haverá escassez de comida. Na verdade, as monoculturas são uma fonte de escassez e pobreza, tanto por destruir a diversidade e as alternativas quanto por destruir o controle descentralizado dos sistemas de produção e consumo.

A diversidade é uma alternativa à monocultura, à homogeneidade e à uniformidade. Viver a diversidade na natureza corresponde a viver a diversidade de culturas. As diversidades natural e cultural são fontes de riqueza e alternativas.

O primeiro ensaio, "Monoculturas da mente", foi escrito para o programa WIDER da Universidade das Nações Unidas sobre "O sistema de saber enquanto sistema de poder". Procura mostrar que as monoculturas ocupam primeiro a mente e depois são transferidas para o solo. As monoculturas mentais geram modelos de produção que destroem a diversidade e legitimam a destruição como progresso, crescimento e melhoria. Segundo a perspectiva da mentalidade monocultural, a produtividade e as safras parecem aumentar quando a diversidade é eliminada e substituída pela uniformidade. Porém, segundo a perspectiva da

diversidade, as monoculturas levam a um declínio das safras e da produtividade. São sistemas empobrecidos, qualitativa e quantitativamente. Também são sistemas extremamente instáveis e carecem de sustentabilidade. As monoculturas disseminam-se não por aumentarem a produção, mas por aumentarem o controle. A expansão das monoculturas tem mais a ver com política e poder do que com sistemas de enriquecimento e melhoria da produção biológica. Isso se aplica tanto à Revolução Verde quanto à revolução genética ou às novas biotecnologias.

Os ensaios sobre biodiversidade e biotecnologia foram preparados como artigos da Rede do Terceiro Mundo (Third World Network) para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e procuram mostrar como as negociações em torno da biodiversidade não podem ser separadas das negociações em torno da biotecnologia. Afirmam que tratar a biodiversidade como simples "matéria-prima" deriva de uma postura antinatureza e racista que põe em risco a natureza e o trabalho dos povos do Terceiro Mundo ao considerá-los como algo sem valor. A biodiversidade não adquire valor apenas por meio da biotecnologia e da engenheria genética praticadas por "homens brancos em roupas brancas de laboratório", para citar Pat Mooney. Tem valor intrínseco e também um grande valor de uso para as comunidades locais. O artigo também é uma advertência contra tratar a biotecnologia como um milagre ecológico e como solução para toda e qualquer mazela ambiental. A biotecnologia devia estar resolvendo problemas ecológicos mais graves do que aqueles que afirma solucionar. Também há um uso enorme e injustificado de poder e política quando a biodiversidade e seus produtos são tratados como uma herança irrestrita e comum da humanidade quando vêm do Terceiro Mundo, ao mesmo tempo em que os produtos da mesma biodiversidade são considerados propriedade privada e patenteada quando

são ligeiramente modificados pelos laboratórios do Norte. A diversidade enquanto modo de pensar levaria a um tratamento mais justo e eqüitativo das contribuições do Norte e do Sul.

O quarto ensaio é um artigo meu que faz parte do livro *Conservation of Biodiversity for Sustainable Development,* de O. T. Sandulund. K. Hindar e A. H. D. Brown e publicado pela Scandinavian University Press, Oslo, em 1992. Questiona as noções distorcidas de obsolescência da biodiversidade viva inerente ao paradigma das monoculturas, que anda de mãos dadas com os direitos de monopólio sobre o controle da biodiversidade e ameaça-nos com desastres imprevisíveis sob a forma de revolução genética. A semente nativa torna-se um sistema de resistência contra as monoculturas e os direitos de monopólio. Passar da uniformidade para a diversidade é essencial tanto ecológica quanto politicamente. É um imperativo ecológico porque apenas um sistema baseado na diversidade respeita os direitos de todas as espécies e é sustentável. Também é um imperativo político porque a uniformidade anda de mãos dadas com a centralização, enquanto a diversidade requer um controle descentralizado. A diversidade, enquanto maneira de pensar e enquanto maneira de viver, é necessária para superar o empobrecimento gerado pelas monoculturas mentais.

O quinto ensaio é uma avaliação da Convenção sobre Biodiversidade, realizada em Nairóbi em maio de 1992, e da qual participaram 154 países durante a "Conferência de Cúpula" Unced em junho de 1992. Esse ensaio chama a atenção para vários defeitos que apontam para a probabilidade de que a Convenção tenha impactos negativos sobre o Terceiro Mundo. Em consideração ao leitor, reproduzimos na íntegra o texto da Convenção sob a forma de um Apêndice.

1

Monoculturas da Mente

Os sistemas de saber "desaparecidos"

Na Argentina, quando o sistema político dominante enfrenta discordância, reage fazendo os dissidentes desaparecerem. Os *desparacidos,* ou dissidentes eliminados, têm o mesmo destino que os sistemas locais de saber no mundo inteiro, que têm sido subjugados por políticas de eliminação, não por políticas de debate e diálogo.

O desaparecimento do saber local por meio de sua interação com o saber ocidental dominante acontece em muitos planos, por meio de muitos processos. Primeiro fazem o saber local desaparecer simplesmente não o vendo, negando sua existência. Isso é muito fácil para o olhar distante do sistema dominante de globalização. Em geral, os sistemas ocidentais de saber são considerados universais. No entanto, o sistema dominante também é um sistema local, com sua base social em determinada cultura, classe e gênero. Não é universal em sentido epistemológico. É apenas a versão globalizada de uma tradição local extremamente provinciana. Nascidos de uma cultura dominadora e colonizadora, os sistemas modernos de saber são, eles próprios, colonizadores.

A ligação entre saber e poder é inerente ao sistema dominante porque, enquanto quadro de referência conceitual, está associado a uma série de valores baseados no poder que surgiu com a ascensão do capitalismo comercial. A forma pela qual esse saber é gerado, estruturado e legitimado e a forma pela qual transforma a natureza e a sociedade geram desigualdades e dominação, e as alternativas são privadas de legitimidade. O poder também é introduzido na perspectiva que vê o sistema dominante não como uma tradição local globalizada, mas como uma tradição universal, inerentemente superior aos sistemas locais. Contudo, o sistema dominante também é produto de uma cultura particular. Como observa Harding,

> *Agora podemos discernir os efeitos dessas marcas culturais nas discrepâncias entre os métodos do saber e as visões de mundo apresentadas pelos criadores da moderna cultura ocidental e aquelas características do resto de nós. As crenças favoritas da cultura ocidental refletem, às vezes de forma clara, às vezes de forma distorcida, não o mundo como ele é ou como gostaríamos que fosse, mas os projetos sociais de seus criadores historicamente identificáveis.*[1]

A dicotomia universal/local é desvirtuada quando aplicada às tradições do saber ocidental e autóctone porque a tradição ocidental é uma tradição que se propagou pelo mundo inteiro por meio da colonização intelectual.

O universal deveria disseminar-se imparcialmente. O local globalizador espalha-se pela violência e pela deturpação. O primeiro plano da violência desencadeada contra os sistemas locais de saber é não considerá-los um saber. A invisibilidade é a primeira razão pela qual os sistemas locais entram em colapso, antes de serem testados e comprovados pelo confronto com o saber dominante do Oci-

dente. A própria distância elimina os sistemas locais da percepção. Quando o saber local aparece de fato no campo da visão globalizadora, fazem com que desapareça negando-lhe o *status* de um saber sistemático e atribuindo-lhe os adjetivos de "primitivo" e "anticientífico". Analogamente, o sistema ocidental é considerado o único "científico" e universal. Entretanto, os prefixos "científico" para os sistemas modernos e "anticientífico" para os sistemas tradicionais de saber têm pouca relação com o saber e muita com o poder. Os modelos da ciência moderna que promoveram essas visões derivaram menos da familiaridade com uma prática científica real e mais da familiaridade com versões idealizadas que deram à ciência um *status* epistemológico especial. O positivismo, o verificacionismo e o falsificacionismo basearam-se todos no pressuposto de que, ao contrário das crenças tradicionais, das crenças locais do mundo, que são construídas socialmente, pensava-se que o saber científico moderno era determinado sem a mediação social. Os cientistas, de acordo com um método científico abstrato, eram vistos como pessoas que faziam afirmações correspondentes às realidades de um mundo diretamente observável. Os conceitos teóricos de seu discurso eram considerados, em princípio, redutíveis a afirmações observacionais diretamente verificáveis. Novas tendências da filosofia e da sociologia questionaram os pressupostos positivistas, mas não questionaram a suposta superioridade dos sistemas ocidentais. Assim, Kuhn, que mostrou que a ciência não é nem de longe aberta como se pensa popularmente, e sim o resultado da fidelidade de uma comunidade especializada de cientistas a metáforas e paradigmas pressupostos que determinam o sentido dos termos e conceitos constituintes, ainda afirma que o saber moderno "paradigmático" é superior ao saber pré-paradigmático que representa uma espécie de estágio primitivo do saber.[2]

Horton, que questionou a visão dominante do saber dominante, ainda fala das "faculdades cognitivas superiores" das formas de pensar da cultura científica moderna que constituem formas de explanação, previsão e controle de uma competência sem rivais em qualquer época e lugar. Essa superioridade cognitiva deriva, em sua opinião, da "abertura" do pensamento científico moderno e do "fechamento" do saber tradicional. Segundo sua interpretação:

"Nas culturas tradicionais não existe uma consciência articulada das alternativas ao corpo estabelecido de níveis teóricos, ao passo que, nas culturas de orientação científica, essa consciência é extremamente desenvolvida."[3]

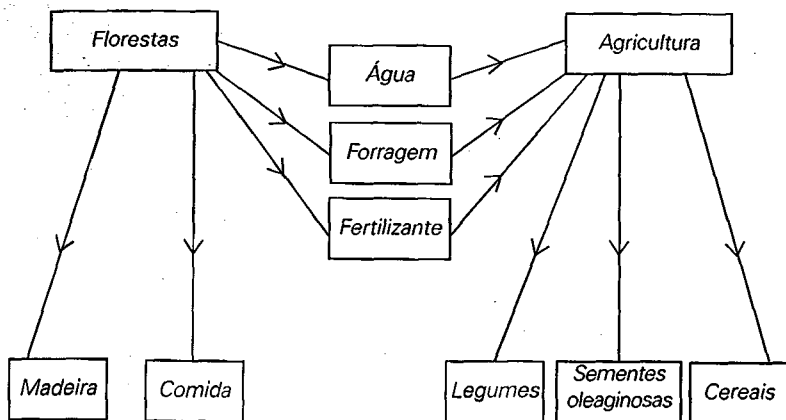
No entanto, a experiência histórica de culturas não ocidentais sugere que os sistemas ocidentais de saber é que são cegos a alternativas. O rótulo de "científico" atribui uma espécie de sacralidade ou imunidade social ao sistema ocidental. Ao se elevar acima da sociedade e de outros sistemas de saber e simultaneamente excluir outros sistemas de saber da esfera do saber fidedigno e sistemático, o sistema dominante cria seu monopólio exclusivo. Paradoxalmente, os sistemas de saber considerados mais abertos é que estão, na realidade, fechados ao exame e à avaliação. A ciência ocidental moderna não deve ser avaliada, deve ser simplesmente aceita. Como disse Sandra Harding:

Nem Deus, nem a tradição são privilegiados com a mesma credibilidade de que desfruta a racionalidade científica das culturas modernas... O projeto que a sacralidade da ciência transformou em tabu é o exame da ciência exatamente da mesma forma que qualquer outra instituição ou conjunto de práticas sociais.[4]

As rachaduras da fragmentação

Além de tornar o saber local invisível ao declarar que não existe ou não é legítimo, o sistema dominante também faz as alternativas desaparecerem apagando ou destruindo a realidade que elas tentam representar. A linearidade fragmentada do saber dominante rompe as integrações entre os sistemas. O saber local resvala pelas rachaduras da fragmentação. É eclipsado com o mundo ao qual está ligado. Desse modo, o saber científico dominante cria uma monocultura mental ao fazer desaparecer o espaço das alternativas locais, de forma muito semelhante à das monoculturas de variedades de plantas importadas, que leva à substituição e destruição da diversidade local. O saber dominante também destrói as próprias condições para a existência de alternativas, de forma muito semelhante à introdução de monoculturas, que destroem as próprias condições de existência de diversas espécies.

Enquanto metáfora, a monocultura mental talvez seja mais bem exemplificada no saber e na prática da silvicultura e da agricultura. A silvicultura "científica" e a agricultura "científica" dividem artificialmente a planta em domínios separados sem partes em comum, com base nos mercados isolados de bens aos quais fornecem matéria-prima e recursos. Nos sistemas locais de saber, o mundo vegetal não é artificialmente dividido entre uma floresta que fornece madeira comercial e terra cultivável que fornece mercadorias em forma de alimentos. A floresta e o campo são um *continuum* ecológico, e as atividades realizadas na floresta contribuem para satisfazer às necessidades alimentares da comunidade local, enquanto a própria agricultura é modelada de acordo com a ecologia da floresta tropical. Alguns habitantes das florestas obtêm comida diretamente

SISTEMAS LOCAIS DE SABER

SISTEMAS DOMINANTES DE SABER

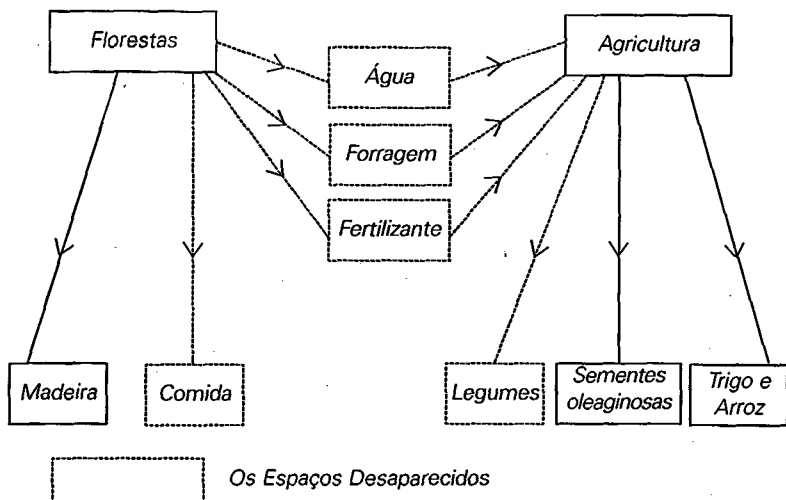



Figura 1. *O saber dominante e o desaparecimento das alternativas.*

de seu meio ambiente, enquanto muitas comunidades praticam a agricultura fora da floresta, mas dependem da fertilidade da floresta para a fertilidade da terra cultivável.

No sistema "científico" que separa a silvicultura da agricultura e reduz a silvicultura ao fornecimento de madeira, a comida não é mais uma categoria relacionada à silvicultura. Portanto, essa separação apaga o espaço cognitivo que relaciona a silvicultura à produção de alimentos, quer diretamente, por meio dos elos de fertilidade. Os sistemas de saber que nasceram da capacidade que a floresta tem de fornecer alimento são, por conseguinte, eclipsados e finalmente destruídos, tanto pelo descaso quanto pela agressão.[5]

A maioria dos sistemas locais de saber tem-se baseado na capacidade que as florestas têm de manter a vida, não no valor comercial de sua madeira. Esses sistemas entram no beco sem saída de uma perspectiva de silvicultura que se baseia exclusivamente na exploração comercial das florestas. Se alguns de seus usos locais puderem ser comercializados, é atribuído a eles o *status* de "produtos secundários", sendo a madeira considerada o "produto principal" da silvicultura. Desse modo, a criação de categorias fragmentadas faz com que os olhos se fechem para espaços inteiros que o saber local compreende, saber que está muito mais perto da vida da floresta e é muito mais representativo de sua integridade e diversidade. A ciência dominante na silvicultura não tem espaço para o saber dos hanunus das Filipinas, que dividem as plantas em 1.600 categorias, entre as quais os botânicos especializados só conseguem distinguir 1.200.[6] Os fundamentos do saber dos sistemas de safras baseados em 160 tipos de plantas da tribo lua, da Tailândia, não são considerados saber, nem pela silvicultura dominante, que só vê a madeira comercial, nem pela agricultura dominante, que só vê a agricultura quimicamente intensiva. Portanto, os sistemas alimentares baseados na

floresta, quer direta, quer indiretamente, são coisas que não existem no campo de visão de uma silvicultura e de uma agricultura reducionistas, mesmo que tenham sido e ainda sejam a base do sustento de muitas comunidades do mundo. Por exemplo: as florestas úmidas do sudeste da Ásia fornecem toda a madeira necessária aos caians, aos queniás, aos punan bá e aos penans, que tiram-na da floresta e praticam uma agricultura de subsistência. O povo tirurai depende da flora silvestre das florestas, que é a sua principal fonte de alimento e de satisfação de outras necessidades.[7] Os suprimentos vegetais são colhidos principalmente da floresta a sua volta, e cerca de 223 tipos básicos de plantas são aproveitados regularmente. Os artigos alimentares mais importantes são cogumelos *(kulats)*, samambaias e fetos (*pakus*) e o miolo de várias plantas *(ubot)*, entre as quais brotos de bambu, palmeiras-silvestres e bananas. Vinte e cinco variedades diferentes de fungos são comidos pelos queniás e 43 variedades são consumidas pelos ibans.[8] Sagu, o alimento básico dos penans do Bornéu, é o amido contido no miolo da uma palmeira chamada *Eugeissone utilis*. Na Nova Guiné inteira (a Nova Guiné dos papuas e dos *irian jaya)*, 100 mil consumidores produzem 115 mil toneladas métricas de sagu por ano.[9] O trabalho etnobotânico com diversas tribos da Índia também está descobrindo o saber profundo e sistemático que elas têm das florestas. No Sul da Índia, um estudo realizado entre os soligas, nas montanhas beliranganas de Karnataka mostrou que eles usam 27 variedades diferentes de verduras em diferentes épocas do ano, e um grande número de tubérculos, folhas, frutas e raízes são usadas pelas tribos por suas propriedades medicinais. Um menino irula analfabeto, de um povoado perto de Kotagiri, identificou 37 variedades diferentes de plantas, citando seus nomes irulas e seus diferentes usos.[10]

Em Madia Pradesh, embora o arroz *(Oryza sativa)* e as variedades de painço ou milhete (*Panicum miliaceum, Eleusine coracana* e *Paspalum scrobiculatum*) constituam a dieta básica das tribos, quase todas elas suplementam-na com sementes, grãos, raízes, rizomas, folhas e frutas de numerosas plantas silvestres abundantes nas florestas. Grigson observou que a fome nunca foi problema em Bastar, pois metade da comida consumida pelas tribos sempre derivou dos inúmeros produtos comestíveis da floresta. Tiwari preparou uma lista detalhada de espécies de plantas silvestres consumidas pelas tribos de Madia Pradesh. Citou 165 árvores, arbustos e trepadeiras. Entre elas, a primeira categoria contém uma lista de 31 plantas cujas sementes são torradas e comidas. Há 19 plantas cujas raízes e tubérculos são consumidos depois de assados, cozidos ou beneficiados de alguma outra forma; há 17 cujo suco é tomado fresco ou depois de fermentado; 25 cujas folhas são comidas como verdura e 10 cujas pétalas são preparadas como verduras. Há 63 plantas cujas frutas são consumidas cruas, maduras, assadas ou em forma de conserva; há 5 espécies de *Ficus* que dão figos para os habitantes das florestas. As frutas do *Pithcellobium dulce (Inga dulcis),* também chamadas de jalebi silvestre, são as favoritas das tribos. As sépalas da *mohwa* são comidas avidamente e também fermentadas para obter-se uma bebida alcóolica. A *Morus alba,* a amora, fornece alimento tanto para o ser humano quanto para os pássaros. Além disso, a *Ziziphus mauritania* e a *Z oenoplia* dão frutas deliciosas que têm sido consumidas pelos habitantes das florestas desde a época do mesolítico.[11]

Também as áreas não tribais das florestas fornecem alimento e meio de vida com suas contribuições críticas para a agricultura por meio da conservação do solo e da água e dos suprimentos de forragem e fertilizante orgânico. As práticas da silvicultura autóctone baseiam-se em maximiza-

ção sustentável e renovável de todas as diversas formas e funções das florestas e das árvores. Esse conhecimento popular da silvicultura é transmitido de geração a geração por meio da participação nos processos de renovação da floresta e de obtenção do sustento em seus ecossistemas.

Em países como a Índia, a floresta tem sido a fonte da renovação da fertilidade agrícola. A floresta enquanto fonte de forragem e fertilizantes tem sido uma parte significativa do ecossistema agrícola. No Himalaia, as florestas de carvalho têm sido cruciais para a sustentabilidade da agricultura. Nos Ghats Ocidentais, as terras "beta" têm sido críticas para a sustentabilidade das antigas plantações de especiarias como a pimenta, o cardamomo e as nozes da areca. As estimativas indicam que mais de 50% do total de suprimento de forragem para as comunidades camponesas do Himalaia vem das florestas, visto que as árvores das florestas entram com 20% do total.[12] Em Dehra Dun, 57% do suprimento anual de forragem vem das florestas.[13] Além de contribuir com a forragem, as florestas também são importantes para a agricultura praticada nas colinas em razão do uso da biomassa vegetal como a palha na qual o gado se deita. As florestas são a principal fonte de folhas secas caídas e de folhas verdes cortadas das árvores e de espécies herbáceas que são usadas para o gado se deitar e para fazer compostos orgânicos. A biomassa da floresta, quando misturada ao esterco animal, constitui a principal fonte de nutrientes do solo para a agricultura das colinas. Segundo uma estimativa, 2,4 toneladas métricas de palha e esterco são usadas por hectare de terra cultivada anualmente.[14] À medida que essa contribuição diminui, a produção agrícola também declina.

Os diversos sistemas de saber que evoluíram com os diversos usos da floresta como fonte de alimento e auxiliar da agricultura foram eclipsados com a introdução da silvi-

cultura "científica", que trata a floresta apenas como fonte de madeira industrial e comercial. As ligações entre florestas e agricultura foram rompidas, e a função da floresta como fonte de alimento deixou de ser percebida.

Quando o Ocidente colonizou a Ásia, colonizou suas florestas. Trouxe consigo as idéias da natureza e da cultura enquanto derivações do modelo da fábrica industrial. A floresta deixou de ser vista como uma entidade que tem valor próprio, com toda a sua diversidade. Seu valor foi reduzido ao valor da madeira industrial comercialmente explorável. Depois de exaurir suas florestas nativas, os países europeus começaram a destruir as florestas da Ásia. A Inglaterra explorou a madeira das colônias para sua marinha porque suas florestas de carvalho já tinham sido arrasadas.

As necessidades militares de obter a teca indiana levaram a uma proclamação imediata que arrancou o direito a essa árvore das mãos do governo local e colocou-o nas mãos da Companhia das Índias Orientais. Só depois de mais de meio século de destruição desenfreada das florestas pelos interesses comerciais ingleses é que foi feita uma tentativa de controlar a exploração. Em 1865, a primeira Lei Florestal Indiana (VII de 1865) foi promulgada pelo Conselho Legislativo Supremo, autorizando o governo a apropriar-se das florestas das populações locais e administrá-las como reservas florestais.

A introdução dessa lei marca o início do que o Estado e os interesses industriais chamaram de administração "científica". No entanto, para as populações nativas, foi sinônimo do começo da destruição das florestas e a erosão dos direitos do povo de usá-las. Contudo, as florestas não são apenas uma mina de madeira, são também a fonte de alimentos das comunidades locais. E, com o uso das florestas para obter alimento e como auxiliar da agricultura, estão relacionados diversos sistemas de saber sobre a floresta. A

separação entre silvicultura e agricultura e o foco exclusivo na produção de madeira como o objetivo da silvicultura levaram à criação de um paradigma unidimensional da silvicultura e à destruição dos sistemas de saber multidimensionais dos habitantes das florestas e de seus usuários.

A "silvicultura científica" foi a falsa universalização de uma tradição local de exploração dos recursos florestais que nasceu dos interesses comerciais limitados que viam a floresta somente em termos de madeira com valor comercial. Primeiro reduziu o valor da diversidade da vida das florestas ao valor de umas poucas espécies que têm valor comercial e depois reduziu o valor dessas espécies ao valor de seu produto morto – a madeira. O reducionismo do paradigma da silvicultura científica criado pelos interesses industriais e comerciais violentam tanto a integridade das florestas quanto a integridade das culturas florestais que precisam das florestas e de sua diversidade para satisfazer suas necessidades de alimento, fibras e moradia.

Os princípios correntes da administração florestal científica levam à destruição do ecossistema das florestas tropicais porque se baseiam no objetivo de modelar a diversidade da floresta viva à uniformidade da linha de montagem. Em vez de a sociedade tomar a floresta como modelo, como acontece nas culturas florestais, é a fábrica que serve de modelo à floresta. O sistema de "administração científica", tal como tem sido praticado há mais de um século, é, portanto, um sistema de desflorestamento tropical, que transforma a floresta de recurso renovável em recurso não-renovável. A exploração da madeira tropical transforma-se, por conseguinte, em algo parecido com a mineração: as florestas tropicais são reduzidas a uma mina de madeira. Segundo uma estimativa da FAO, nas proporções atuais de exploração, as florestas da Ásia tropical estariam totalmente exauridas na virada do século.

As florestas tropicais, quando seu modelo é a fábrica e quando são usadas como uma mina de madeira, passam a ser um recurso não renovável. Os povos tropicais também se tornam um lixo histórico descartável. Em lugar do pluralismo cultural e biológico, a fábrica produz monoculturas sem sustentabilidade na natureza e na sociedade. Não há lugar para o pequeno; o insignificante não tem valor. A diversidade orgânica é substituída pelo atomismo e pela uniformidade fragmentada. A diversidade tem de ser erradicada como uma erva-daninha, e as monoculturas uniformes – de plantas e pessoas – têm de ser administradas de fora porque não são mais auto-reguladas e autogeridas. Aqueles que não se ajustam à uniformidade são declarados incompetentes. A simbiose cede lugar à competição, à dominação e à condição de descartável. Não há sobrevivência possível para a floresta ou seu povo quando eles se transformam em insumo para a indústria. A sobrevivência das florestas tropicais depende da sobrevivência de sociedades humanas cujo modelo são os princípios da floresta. Essas lições de sobrevivência não saem do texto da "silvicultura científica". Estão incrustadas na vida e nas crenças das populações florestais do mundo inteiro.

Na Ásia existem dois paradigmas de silvicultura – um que promove a vida e outro que a destrói. O paradigma que promove a vida surgiu na floresta e nas comunidades florestais; o paradigma que destrói a vida surgiu no mercado. O primeiro cria um sistema florestal sustentável, renovável, que favorece e renova os sistemas de alimento e de água. A manutenção da capacidade de renovação é seu principal objetivo administrativo. A maximização dos lucros por meio da extração comercial é o principal objetivo administrativo do segundo. Como maximizar os lucros resulta na destruição da capacidade de renovação, os dois paradigmas são cognitiva e ecologicamente desproporcionais. Hoje em dia, nas florestas da Ásia, os dois paradigmas estão lutando

entre si. Essa luta está muito clara nos dois *slogans* da utilidade das florestas do Himalaia, um que deriva dos conceitos ecológicos das mulheres garhwalis e o outro, dos conceitos setoriais daqueles associados ao comércio dos produtos florestais. Quando o Chipko se tornou um movimento ecológico em 1977, em Adwani, o espírito da ciência local foi captado no seguinte *slogan:*

O que as florestas produzem?
Solo, água e ar puro.

Essa foi a resposta ao seguinte *slogan* da ciência dominante, aceito por muitos:

O que as florestas produzem?
Lucros com resina e madeira.

A percepção desses *slogans* representou uma mudança cognitiva na evolução do Chipko. O movimento transformou-se qualitativamente, deixando de se basear exclusivamente em conflitos em torno dos recursos e passando a envolver-se em conflitos em torno de saberes científicos e abordagens filosóficas à natureza. Essa transformação também criou aquele elemento do saber científico que permitiu ao Chipko reproduzir-se em diferentes contextos ecológicos e culturais. O *slogan* transformou-se na mensagem científica e filosófica do movimento e lançou os alicerces de uma ciência alternativa da silvicultura, voltada para o interesse público e de natureza ecológica. O interesse comercial tem como principal objetivo maximizar o valor de troca com a extração de espécies comercialmente valiosas. Por conseguinte, os ecossistemas florestais estão sendo reduzidos à madeira das espécies que têm valor comercial.

Em sua forma atual, a "silvicultura científica" é um sistema reducionista de saber que ignora as relações complexas no interior da comunidade florestal e entre a vida vegetal e outros recursos como o solo e a água. Seu modelo de utilização de recursos baseia-se na "produtividade" crescente desses alicerces reducionistas. Ao ignorar as ligações do sistema com o ecossistema florestal, esse modelo de uso de recursos gera instabilidades no ecossistema e leva ao uso contraproducente dos recursos naturais no plano do ecossistema. A destruição do ecossistema florestal e das múltiplas funções dos recursos florestais prejudica, por sua vez, os interesses econômicos daqueles setores da sociedade que dependem das funções diversificadas dos recursos florestais para sua sobrevivência. Entre eles temos a estabilização do solo e da água e a provisão de comida, forragem, combustível, fertilizante etc.

Movimentos florestais como o Chipko são simultaneamente uma crítica à silvicultura "científica" reducionista e a articulação de um quadro de referências para uma ciência florestal alternativa que é ecológica e tem condições de proteger o interesse público. Nessa ciência florestal alternativa, os recursos da floresta não são vistos isolados dos outros recursos do ecossistema. E o valor econômico de uma floresta também não é reduzido ao valor comercial da madeira.

Aqui, "produtividade", "rendimento" e "valor econômico" são definidos em virtude do ecossistema integrado e para uma utilização múltipla. Seu significado e medida são, portanto, inteiramente diferentes do significado e da medida empregados pela silvicultura reducionista. Assim como na passagem da física newtoniana para a einsteiniana o significado de "massa" mudou, deixando de ser um termo independente da velocidade e passando a ser um termo dependente dela, na passagem da silvicultura reducionista para a

ecológica, todos os termos científicos deixam de ser independentes do ecossistema e passam a depender dele. Assim, enquanto para as tribos e outras comunidades florestais um ecossistema complexo é produtivo em termos de ervas, tubérculos, fibra, patrimônio genético etc., para o explorador reducionista esses componentes do ecossistema das florestas são inúteis, improdutivos, descartáveis.

Os movimentos Chipko e Appiko são movimentos de comunidades agrícolas contra a destruição das florestas que sustentam a agricultura. Os bloqueios madeireiros dos penans e de outras tribos de Sarawak são lutas de populações florestais contra sistemas de silvicultura que destroem a floresta e seus habitantes. Segundo essas tribos:

> *Essa é a terra de nossos antepassados, e de seus antepassados antes deles. Se não fizermos nada agora para proteger o pouco que resta, não restará nada para nossos filhos. Nossas florestas são derrubadas, as montanhas são niveladas, os túmulos sagrados de nossos ancestrais foram profanados, nossas águas e nossos rios são contaminados, nossa vida vegetal é destruída e os animais da floresta são mortos ou têm de fugir. O que mais podemos fazer além de fazer nossos protestos serem ouvidos, de modo que algo possa ser feito para nos ajudar?*
>
> *AVEK MATAI AME MANEU MAPAT (vamos bloquear essa estrada até a morte).*[15]

A destruição da diversidade, vista como "erva-daninha"

A destruição da diversidade biológica é intrínseca à própria maneira pela qual o paradigma florestal reducio-

nista concebe a floresta. A floresta é definida como "normal" de acordo com o objetivo de administrá-la para maximizar a produção de madeira comercializável. Como a floresta tropical natural é caracterizada pela riqueza de sua diversidade, que inclui a diversidade de espécies não comercializáveis e sem uso industrial, o paradigma da "silvicultura científica" declara que a floresta natural é "anormal". Segundo as palavras de Sclich, a administração florestal implica que "as condições anormais sejam eliminadas"[16] e, segundo Troup:

> *Para chegarmos a ter uma floresta normal a partir da condição anormal da floresta natural existente é preciso fazer um certo sacrifício temporário. Em termos gerais, quanto mais rápida a passagem para o estado normal, tanto maior o sacrifício; por exemplo: é possível obter florestas normais de uma vez só com uma série de derrubadas completas seguidas de regeneração artificial; mas, numa floresta irregular e sem uniformidade na idade de suas espécies, isso significa o sacrifício de muitas árvores jovens que podem ser invendáveis. É provável que a questão de minimizar o sacrifício envolvido na introdução da ordem no caos nos leve a exercitar consideravelmente a nossa mente em relação à administração florestal.*[17]

Portanto, a floresta natural, com toda a sua diversidade, é vista como "caos". A floresta fabricada pelo homem é "a ordem". A administração "científica" das florestas tem, por conseguinte, uma clara tendência antinatureza e uma inclinação evidente pelos objetivos industriais e comerciais, aos quais a floresta natural deve ser sacrificada. Assim, a diversidade cede seu lugar à uniformidade de espécies isoladas e todas da mesma faixa etária, e essa uniformidade é o ideal de floresta normal que todos os sistemas da silvicultura almejam. A destruição e o caráter descartável da

diversidade é intrínseca à administração florestal guiada pelo objetivo de maximizar a produção comercial de madeira, que vê as partes não comercializáveis e as relações de um ecossistema florestal como algo sem valor – como ervas-daninhas que devem ser eliminadas. A riqueza da natureza, caracterizada pela diversidade, é destruída para criar riqueza comercial caracterizada pela uniformidade.

Em termos biológicos, as florestas tropicais são os sistemas biológicos mais produtivos de nosso planeta. Uma grande biomassa costuma ser típica das florestas tropicais. As quantidades de madeira são particularmente grandes nas florestas tropicais e sua média é de 300 toneladas por hectare. A média das florestas temperadas é de 150 toneladas por hectare. No entanto, segundo a silvicultura comercial reducionista, a produtividade global não é importante, nem as funções das florestas tropicais têm valor para a sobrevivência de seus habitantes. Essa silvicultura procura somente as espécies utilizadas industrialmente e que podem ser comercializadas com lucro, e avalia a produtividade em termos somente da biomassa industrial e comercial. Vê o resto como lixo e ervas daninhas. Como afirma Bethel, um consultor internacional de silvicultura, referindo-se à grande biomassa típica das florestas úmidas dos trópicos:

> *É preciso dizer que, de um ponto de vista do suprimento de matéria-prima industrial, isso é relativamente insignificante. O importante é quanto dessa biomassa representa árvores e partes de árvores das espécies preferidas que podem ser comercializadas com lucro... Segundo os modelos de utilização de nossos dias, a maioria das árvores dessas florestas tropicais úmidas é claramente, do ponto de vista da matéria-prima industrial, erva-daninha.*[18]

O ponto de vista das matérias-primas industriais é a silvicultura reducionista do capitalismo que divide a demo-

cracia e a diversidade viva da floresta em duas categorias: a madeira com valor comercial e o resto, "ervas-daninhas" e "lixo", que devem ser destruídos. Esse "lixo", porém, é a riqueza de biomassa que contém a água e os ciclos dos nutrientes da natureza e que satisfaz as necessidades de comida, forragem, fertilizantes, fibras e remédios das comunidades agrícolas.

Assim como a silvicultura "científica" exclui as funções de produção de alimento da floresta e destrói sua diversidade, vista como "erva-daninha", a agricultura "científica" também destrói espécies que podem ser utilizadas como alimento, apesar de não poderem ser vendidas no mercado.

A Revolução Verde substituiu não só as variedades de sementes, mas safras inteiras do Terceiro Mundo. Assim como as sementes das comunidades locais eram consideradas "primitivas" e "inferiores" pela ideologia da Revolução Verde, as safras de alimentos foram consideradas "marginais", "inferiores" e "de má qualidade". Só uma agronomia tendenciosa, enraizada no patriarcado capitalista, poderia chamar safras nutritivas como o nachinim e o *jowar* de inferiores. As camponesas conhecem as necessidades nutricionais de sua família e o teor nutritivo das safras que cultivam. Entre as plantas cultivadas, preferem aquelas com máximo teor nutritivo às que têm valor de mercado. O que em geral tem sido chamado de "safras marginais" ou "grãos de má qualidade" são as safras mais produtivas da natureza em termos de nutrição. É por isso que as mulheres de Garhwal continuam cultivando o *mandua* e as mulheres de Karnataka cultivam o nachinim, apesar de todas as tentativas da política estatal de substituir essas plantas por outras que dão dinheiro e têm valor comercial, às quais todos os incentivos financeiros do "desenvolvimento" agrícola estão subordinados. A Tabela 1 mostra que aquilo que a Revolução Verde declarou serem cereais "inferiores" são, na ver-

dade, superiores em teor nutritivo aos cereais tidos como "superiores", o arroz e o trigo. Uma habitante de uma aldeia do Himalaia disse-me: "Sem nosso *mandua* e nosso *jangora*, não trabalharíamos como trabalhamos. Esses grãos são nossa fonte de saúde e força."

Tabela 1. *Teor nutritivo de diversas plantas cultivadas.*

	Proteína (gr)	**Minerais (100 gr)**	**Ca (mg)**	**Fe (100 mg)**
Bajra	11,6	2,3	42	5,0
Nachinim	7,3	2,7	344	6,4
Jowar	10,4	1,6	25	5,8
Trigo (farinha)	11,8	0,6	23	2,5
Arroz (farinha)	6,8	0,6	10	3,1

Não sendo comercialmente úteis, as safras populares são tratadas como "ervas-daninhas" e destruídas com venenos. O exemplo mais extremo dessa destruição foi o da batua, uma verdura importante com um elevado teor nutritivo e rica em vitamina A, que cresce associada ao trigo. Todavia, com o uso intensivo de fertilizantes, a batua torna-se um grande concorrente do trigo e, por isso, declararam que ela é uma "erva-daninha", que é eliminada com herbicidas. Quarenta mil crianças da Índia ficam cegas todo ano por falta de vitamina A, e os herbicidas contribuem para essa tragédia ao destruir as fontes de vitamina A que são acessíveis a todos. Milhares de mulheres da área rural que

vivem da produção de cestos e esteiras, feitas de juncos e colmos, estão perdendo seu meio de subsistência porque o uso intensivo de herbicidas está matando os juncos e os colmos. A introdução de safras resistentes a herbicidas vai aumentar o uso desses produtos químicos e, com isso, vai aumentar também a eliminação de plantas úteis econômica e ecologicamente. A resistência aos herbicidas também exclui a possibilidade de rotação de culturas e de safras mistas, essenciais para uma agricultura sustentável e ecologicamente balanceada, pois as outras espécies são destruídas pelos herbicidas. Estimativas norte-americanas mostram hoje um prejuízo de US$ 4 bilhões por ano devido à perda resultante das pulverizações com herbicidas. Na Índia, a destruição vai ser muito maior por causa da maior diversidade vegetal e da predominância de diversas ocupações com base nas plantas e na biomassa.

As estratégias da engenharia genética voltadas para a resistência e que estão destruindo espécies de plantas úteis também podem acabar criando superervas-daninhas. Há uma relação íntima entre as ervas-daninhas e as safras agrícolas, principalmente nos trópicos, onde as variedades daninhas e as variedades cultivadas interagem geneticamente há séculos e se cruzam livremente, produzindo novas variedades. Os genes da tolerância a herbicidas que os engenheiros genéticos estão tentando introduzir na agricultura podem ser transferidos para as ervas-daninhas das proximidades em conseqüência de um cruzamento genético que ocorre naturalmente.

A escassez de variedades de plantas úteis em nível local foi criada pelos sistemas de saber dominante que desprezam o valor do saber local e declaram que as plantas úteis para as comunidades locais são "ervas-daninhas". Como o saber dominante é criado com base na perspectiva de uma produção comercial cada vez maior e só reage aos valores

do mercado, não tem condições de perceber os valores atribuídos à diversidade biológica pela visão local. Desse modo, a diversidade é destruída em comunidades vegetais, na floresta e nas comunidades camponesas, pois, de acordo com a lógica comercial, ela não tem "utilidade". E, como disse Cotton Mather, o famoso caçador das bruxas de Salem, Massachusetts, "o que não é útil é maligno". Portanto, deve ser destruído. Quando o que é útil e o que não é útil é algo determinado unilateralmente, todos os outros sistemas de determinação de valores são derrubados.

Declarar que uma espécie útil em nível local é uma erva-daninha é outro aspecto da política de extinção, pelo do qual o espaço do saber local definha até desaparecer. O campo de visão unidimensional do sistema dominante percebe somente um valor, aquele baseado no mercado, e essa percepção gera práticas de silvicultura e de agricultura que têm por objetivo maximizar esse valor. Relacionado com a destruição da diversidade como algo sem valor temos a inevitabilidade da monocultura como o único sistema "produtivo" e de "rendimento elevado".

As árvores e as sementes "milagrosas"

A perspectiva unidimensional do saber dominante está baseada nas ligações íntimas da ciência moderna com o mercado. À medida que as integrações multidimensionais entre agricultura e silvicultura em nível local são rompidas, novas integrações entre mercados não locais e recursos locais são criadas. Como o poder econômico está concentrado nos centros de exploração remotos, o saber desenvolve-se de acordo com a lógica linear de maximizar o fluxo em nível local. A floresta e a fazenda integradas cedem lugar às esferas separadas da silvicultura e da agricultura. Os diver-

sos ecossistemas florestais e agrícolas são reduzidos a espécies "preferidas" pela aniquilação seletiva da diversidade das espécies que não são "úteis" do ponto de vista do mercado. Finalmente, as próprias espécies "preferidas" têm de passar pela engenharia genética e são introduzidas com base nas características "preferidas". A diversidade natural nativa é substituída pelas monoculturas de árvores e safras agrícolas.

Na silvicultura, à medida que a indústria do papel e da polpa alcançaram proeminência, as espécies que produzem polpa passaram a ser as "preferidas" pelo sistema de saber dominante. As florestas naturais foram derrubadas e substituídas por monoculturas de *Eucalyptus,* uma espécie estrangeira que produz muita polpa. Entretanto, a silvicultura "científica" não projetou essa prática como uma resposta específica ao interesse específico da indústria de polpa. Fez sua escolha com base em critérios universais e objetivos de "crescimento rápido" e "rendimento elevado". Na década de 80, quando a preocupação com o desflorestamento e seu impacto sobre as comunidades locais e a estabilidade ecológica criaram o imperativo dos programas de reflorestamento, o eucalipto foi apresentado mundialmente como uma árvore "milagrosa". Contudo, as comunidades locais de todas as partes do mundo têm outra opinião.

O principal impulso de lutas pela preservação, como o movimento Chipko, é que as florestas e as árvores são sistemas de sustentação da vida e devem ser protegidas e regeneradas por suas funções biosféricas. A mentalidade monocultural, no entanto, vê a floresta natural e as árvores como "ervas-daninhas" e converte até o reflorestamento em desflorestamento e desertificação. De sistemas de sustentação da vida, as árvores são transformadas em ouro verde – todo plantio é motivado pelo *slogan* "o dinheiro dá em árvores". Quer sejam propostas como silvicultura social ou como recuperação de terras devastadas, os programas de

reflorestamento são concebidos em nível internacional por "especialistas", cuja filosofia de livre plantio encaixa-se no paradigma reducionista de produzir madeira para o mercado, não biomassa para manter os ciclos ecológicos ou para satisfazer as necessidades locais de comida, forragem e fertilizantes. Todos os programas oficiais de reflorestamento, que têm grandes financiamentos e um sistema centralizado de tomada de decisões, agem de duas formas contra os sistemas de saber locais: destroem a floresta enquanto sistema diversificado que se reproduz sozinho e destroem-na enquanto bem comum, partilhado por uma grande diversidade de grupos sociais, entre os quais até os mais humildes têm direitos, acesso e prerrogativas.

A silvicultura "social" e a árvore "milagrosa"

Os projetos de silvicultura social são um bom exemplo de grandes plantações de uma única espécie, de uma única mercadoria, com base nos modelos reducionistas que divorciam a silvicultura da agricultura e da administração dos recursos hídricos, e as sementes do mercado.

Um estudo de caso patrocinado pelo Banco Mundial sobre silvicultura social, no distrito Kolar de Karnataka[19] ilustra o reducionismo e a deformação da silvicultura que se estende às terras cultiváveis. A agrosilvicultura descentralizada, com base em múltiplas espécies e em responsabilidade privada e comunitária pelas árvores, é uma estratégia antiga que a Índia usa para manter a produtividade agrícola em zonas áridas e semi-áridas. O *honge*, o tamarindo, a jaca e a manga, a *jola*, o *gobli*, o *kagli* e o bambu fornecem tradicionalmente comida e forragem, fertilizantes e pesticidas, combustível e lenha. O quintal de toda residência rural era um viveiro, e todo camponês era um silvicultor. O mo-

delo invisível e descentralizado da agrosilvicultura era importante porque até a mais humilde das espécies e a mais humilde das pessoas podia participar dele; e, com espaço para o pequeno, todos se envolviam com a proteção e o plantio.

A mentalidade reducionista tomou conta do plantio de árvores com a "silvicultura social". Foram feitos projetos em capitais nacionais e internacionais por pessoas que talvez não conhecessem os usos do *bonge* e do *neem* e, por isso, consideraram-nos ervas-daninhas. Os especialistas chegaram à conclusão de que o saber autóctone não tinha valor algum, era "anticientífico", e passaram a destruir a diversidade das espécies nativas substituindo-as por fileiras e fileiras de mudas de eucalipto em sacos de plástico, vindas de viveiros governamentais. As sementes que a natureza oferecia localmente foram jogadas fora; o saber e as energias disponíveis das populações locais foram jogados fora. Com sementes importadas e conhecimentos especializados veio a importação de empréstimos e dívidas e a exportação de madeira, solos e pessoas. As árvores, enquanto recurso vivo, responsável pela manutenção da vitalidade do solo, da água e das populações locais, foram substituídas por outras árvores cuja madeira morta ia direto para uma fábrica de polpa a centenas de quilômetros de distância. A menor das fazendas tornou-se um fornecedor de matéria-prima para a indústria e deixou de ser um fornecedor de alimentos para as populações locais. A mão-de-obra local, que ligava as árvores às safras agrícolas, desapareceu e foi substituída pela mão-de-obra de intermediários que trouxeram os eucaliptos por causa da indústria. Os industriais, os silvicultores e os burocratas adoram o eucalipto porque ele cresce reto e tem uma madeira excelente para fazer polpa, ao contrário do *bonge*, que protege o solo com seus galhos profusos e sua copa densa, e cujo verdadeiro valor é ser uma árvore viva numa propriedade rural.

O *honge* talvez seja a idêia que a natureza tem de uma árvore perfeita para a árida Karnataka. Seu crescimento rápido exatamente daquelas partes que voltam a terra – as folhas e os galhos pequenos – enriquecendo-a e protegendo-a, conserva sua umidade e fertilidade. O eucalipto, todavia, considerado em termos ecológicos, é improdutivo e até negativo, porque essa visão avalia o "crescimento" e a "produtividade" das árvores em relação ao ciclo da água e sua conservação, em relação à fertilidade do solo e às necessidades humanas de alimento e produção de alimento. O eucalipto destruiu o ciclo da água das regiões áridas em virtude de sua grande demanda de água e sua incapacidade de produzir húmus, que é o mecanismo da natureza para conservar a água.

A maioria das espécies nativas tem uma produtividade biológica muito maior que a do eucalipto, quando se considera a produção de água e sua conservação. A biomassa das árvores que não é constituída de madeira nunca foi avaliada pelas mensurações e quantificações florestais dentro do paradigma reducionista; no entanto, é exatamente essa biomassa que atua no sentido de conservar a água e criar solos. Não é de surpreender que as mulheres de Garhwal chamem uma árvore de *"dali"* ou ramo, porque vêem a produtividade da árvore em termos de sua biomassa que não é madeira e que tem uma função crucial nos ciclos da água e dos nutrientes no interior da floresta, nos fertilizantes verdes e na forragem das terras cultivadas.

O eucalipto

O argumento mais convincente em favor da expansão do eucalipto é que seu crescimento é mais rápido do que todas as alternativas locais. Trata-se muito claramente de uma inverdade em ecozonas onde o eucalipto não tem pro-

dutividade devido aos estragos provocados pelas pestes. Também não é verdade em zonas com solos pobres e pouca água, como os relatórios sobre a produtividade tornaram evidente. Até onde fatores bióticos e climáticos favorecem o seu crescimento, o eucalipto não tem condições de competir com uma série de espécies nativas de crescimento rápido. Quando afirmações científicas bombásticas sobre a taxa de crescimento do eucalipto estavam sendo usadas para converter ricas florestas naturais em monoculturas de eucalipto, com base no aumento da produtividade da área, o diretor de Pesquisa Florestal do Instituto de Pesquisa Florestal (IPF) afirmou categoricamente que "algumas espécies nativas crescem tão depressa quanto e, em alguns casos, até mais do que o valorizadíssimo eucalipto". Como justificativa, apresentou uma longa lista de espécies nativas de crescimento rápido que tinham taxas de crescimento que excediam a do eucalipto que, nas melhores condições possíveis, é de cerca de 10 m^3 por hectare por ano e, em média, é de cerca de 5 m^3 por hectare por ano (Tabela 2). As árvores locais são aquelas nativas do solo indiano ou são plantas estrangeiras que se aclimataram no decorrer de milhares de anos.

Essas dados baseados em plantações de florestas artificiais não incluem espécies de árvores das fazendas e que têm um crescimento rápido, como a *Pongamia pinnata,* a *Grewia optiva* etc., que têm sido cultivadas por seus insumos agrícolas para as propriedades rurais, mas que não despertaram o interesse da silvicultura comercial. Apesar de ser uma lista incompleta das árvores nativas de crescimento rápido, os dados sobre a produtividade das florestas artificiais revelam, muito adequadamente, que o eucalipto está entre as espécies de crescimento mais lento até em termos da produção de biomassa de madeira. O híbrido do eucalipto, a espécie mais plantada do *Eucalyptus,* tem diferentes taxas de crescimento em idades diferentes e em locais diferentes, como mostra a Tabela 3.

Tabela 2. *Algumas espécies nativas de crescimento relativamente rápido.*

Nome da espécie	Idade (anos)	IAM (m3/hectare)
Duabanga sonneratioides	*47*	*19*
Alnus nepalensis	*22*	*16*
Terminalia myriocarpa	*8*	*15*
Evodia meliafolia	*11*	*10*
Michelia Campaca	*8*	*18*
Lophopetalum fibriatum	*17*	*15*
Casuarina equisetifolia	*5*	*15*
Shorea robusta	*30*	*11*
Toona ciliata	*5*	*19*
Trewia nudiflora	*13*	*13*
Artocarpus chaplasha	*10*	*16*
Dalbergia sissoo	*11*	*34*
Gmelina arborea	*3*	*22*
Tectona grandis	*10*	*12*
Michelia oblonga	*14*	*18*
Bischofia javanica	*7*	*13*
Broussonatia papyrifera	*10*	*25*
Bucklandia populnea	*15*	*9*
Terminalia tomentosa	*4*	*10*
Kydia calycina	*10*	*11*

Tabela 3. *Produtividade do híbrido do eucalipto.*

Qualidade da terra	Idade	IAM m^3/ hectare (CC)	IA corrente m^3/hectare (CC)
Boa	3	8,1	–
	4	11,3	10,6
	5	13,5	22,3
	6	14,4	18,7
	7	13,9	11,3
	8	13,5	10,6
	9	12,9	8,0
	10	12,3	6,7
	11	11,6	5,2
	12	11,0	3,5
	13	10,4	3,6
	14	9,9	3,7
	15	9,4	1,9
Ruim	3	0,1	–
	4	0,4	1,4
	5	0,7	1,7
	6	0,8	1,7
	7	0,9	1,2
	8	1,0	1,4
	9	1,0	1,0
	10	1,0	1,3
	11	1,0	1,1
	12	1,2	0,7
	13	1,0	0,8
	14	0,9	0,8
	15	0,9	0,4

CC = Com a Casca
IAM = Incremento Anual Médio

Os pontos que surgem das Tabelas 2 e 3 são:

1) Em termos de produtividade medida como incremento anual médio (IAM), o eucalipto produz lentamente a biomassa de madeira até em solos muito férteis e com abundância de água.
2) Quando a terra é de má qualidade, como solos erodidos ou áridos, a produtividade do eucalipto é insignificante.
3) A taxa de crescimento do eucalipto nas melhores condições possíveis não é uniforme nas diferentes faixas etárias. Cai drasticamente depois de 5 ou 6 anos.

A evidência científica relativa à produtividade da biomassa não corrobora a afirmação de que o eucalipto cresce mais rápido do que outras espécies alternativas, nem de que cresce bem em terras degradadas. Com um bom regime de chuvas, os maiores rendimentos do eucalipto têm sido de 10 toneladas anuais por hectare. Todavia,

Segundo os doutores K. S. Rao e K. K. Bokil (relatórios inéditos), um hectare de Prosipis dá 31 toneladas de carvão por ano. Em Vatva, no distrito de Ahmedabad, estado de Gujarat, a produção anual de carvão com madeira da Prosopis tem sido de 25 toneladas anuais por hectare com um bom regime de chuvas.

Uma comparação da taxa de crescimento de dez espécies, feita pelo Departamento Florestal de Gujarat, mostra que o eucalipto ocupa o último lugar da lista. Está muito claro que o eucalipto não vai preencher a lacuna na demanda de biomassa de madeira com mais eficiência do que outras espécies de crescimento mais rápido e que, além disso, estão mais bem adaptadas ao clima indiano.

As florestas e as árvores produzem vários tipos de biomassa, satisfazendo diversas necessidades humanas. Entretanto, a moderna administração florestal surgiu como res-

posta às demandas por biomassa de madeira voltada para objetivos comerciais e industriais. Portanto, a taxa de crescimento das espécies que são fornecidas pela silvicultura moderna está limitada por dois fatores: primeiro está limitada exclusivamente ao incremento e crescimento da biomassa do tronco. Mesmo nesse leque restrito, o eucalipto ocupa uma posição muito inferior em termos de crescimento e produtividade da biomassa.

Entretanto, as necessidades humanas não se restringem apenas ao consumo e uso da biomassa de madeira. A manutenção dos sistemas de sustentação da vida é uma função realizada principalmente pela biomassa da copa das árvores. É esse componente das árvores que contribui positivamente para a manutenção dos ciclos da água e dos nutrientes. Também é a fonte mais relevante que temos para a produção de biomassa voltada para o consumo sob a forma de combustível, forragem, adubo, frutas etc. A silvicultura social, em contraposição à silvicultura comercial, para a qual pretende ser um corretivo, está voltada, em princípio, para a *maximização da produção de todos os tipos* de biomassa útil que venha aumentar a estabilidade ecológica e satisfazer as necessidades básicas e diversificadas de biomassa. A unidade de avaliação do crescimento e produtividade das diferentes espécies de árvores apropriadas aos programas de silvicultura social se não pode restringir à produção de biomassa de madeira para uso comercial. Deve, ao contrário, ser específica do uso final da biomassa. A crise de biomassa destinada à alimentação dos animais não pode, evidentemente, ser superada com o plantio de árvores de crescimento rápido do ponto de vista da indústria de polpa, mas que são absolutamente improdutivas no que diz respeito às necessidades de forragem.

A avaliação da produtividade na silvicultura social tem de incluir os diversos tipos de biomassa que fornecem

insumos ao agroecossistema. Quando o objetivo do plantio de árvores é a produção de forragem ou de fertilizantes naturais, é importante avaliar a produtividade da biomassa da copa. A Índia, com sua rica diversidade genética de plantas e animais, foi generosamente dotada com vários tipos de árvores de forragem que têm uma produção anual de biomassa da copa muito superior à biomassa total criada pelas plantações de eucalipto, como indica a Tabela 4.

Tabela 4. *Produtividade da biomassa da copa de algumas árvores famosas por sua forragem.*

Nome da espécie	**Toneladas anuais por hectare da biomassa da copa**
Acacia nilotica	13-27
Grewia optiva	33
Bauhinia	47
Ficus	17,5
Leucena leucocephala	7,5
Morus alba	24
Prosopis sineraria	30

Uma produção importante de biomassa das árvores que nunca é levada em conta pelos silvicultores que procuram madeira é a quantidade de sementes e frutas das árvores. Árvores frutíferas como a jaqueira, a *jaman,* a mangueira, o tamarineiro etc. são componentes importantes das formas de silvicultura social tal como tem sido praticada há séculos na Índia. Depois de um breve período de gestação, as árvores fornecem safras anuais de biomassa comestível numa base sustentável e renovável.

O tamarineiro produz frutas durante mais de 200 anos. Outras árvores, como o *neem,* a *pongamia* e o *sal* têm

safras anuais de sementes que são transformadas em valiosos óleos não comestíveis. Essas diversas safras da biomassa constituem fontes importantes de subsistência para milhões de membros de tribos e de populações rurais. O coco, por exemplo, além de produzir frutas e óleo, fornece folhas usadas na cobertura de cabanas, e sustenta a grande indústria de fibra de coco do país. Como os programas de silvicultura social, em sua forma corrente, baseiam-se exclusivamente nos conhecimentos dos silvicultores que foram formados para detectar somente a biomassa de madeira das árvores, essas espécies que têm uma grande safra de outras formas de biomassa têm sido totalmente ignoradas por esses programas. Duas espécies nas quais os antigos sistemas agroflorestais das zonas áridas puseram uma ênfase especial são a *pongamia* e o tamarineiro. Ambas são produtoras multidimensionais de carvão, fertilizante, forragem, fruta e óleo vegetal extraído das sementes. E, o que é mais importante ainda, componentes da biomassa da copa que são colhidos das árvores frutíferas e forraginosas deixam a árvore viva, em condições de realizar suas funções ecológicas essenciais em termos de conservação do solo e da água. A biomassa do eucalipto, ao contrário, só tem utilidade depois que a árvore é derrubada.

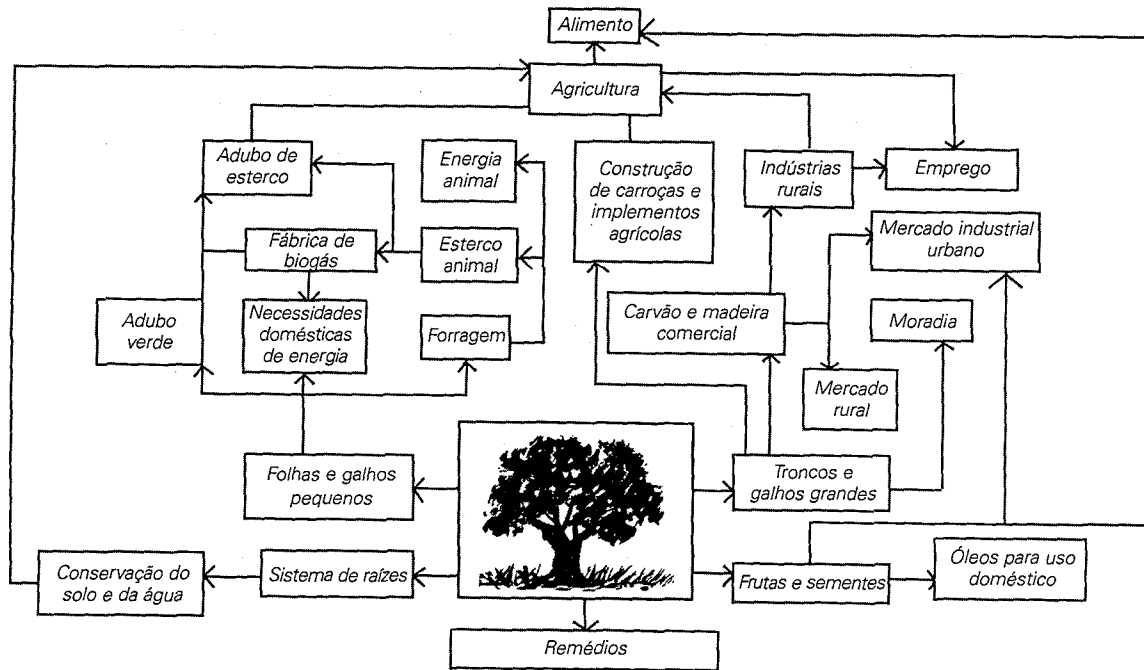
Os diagramas 2 e 3 descrevem a contribuição comparativa de biomassa das árvores nativas e do eucalipto. As estratégias de reflorestamento baseadas predominantemente no eucalipto não são, portanto, o mecanismo mais eficiente para solucionar a grave crise de biomassa que a Índia enfrenta. Os benefícios do eucalipto têm sido indevidamente exagerados pelo mito de seu crescimento rápido e de sua grande produtividade. O mito disseminou-se em virtude de uma propaganda anticientífica e injustificada da espécie. E teve a ajuda do crescimento linear do eucalipto numa única dimensão, ao passo que a maioria das árvores nativas tem copas frondosas que se desenvolvem em três dimensões.

Fonte: Shiva et al (1981).

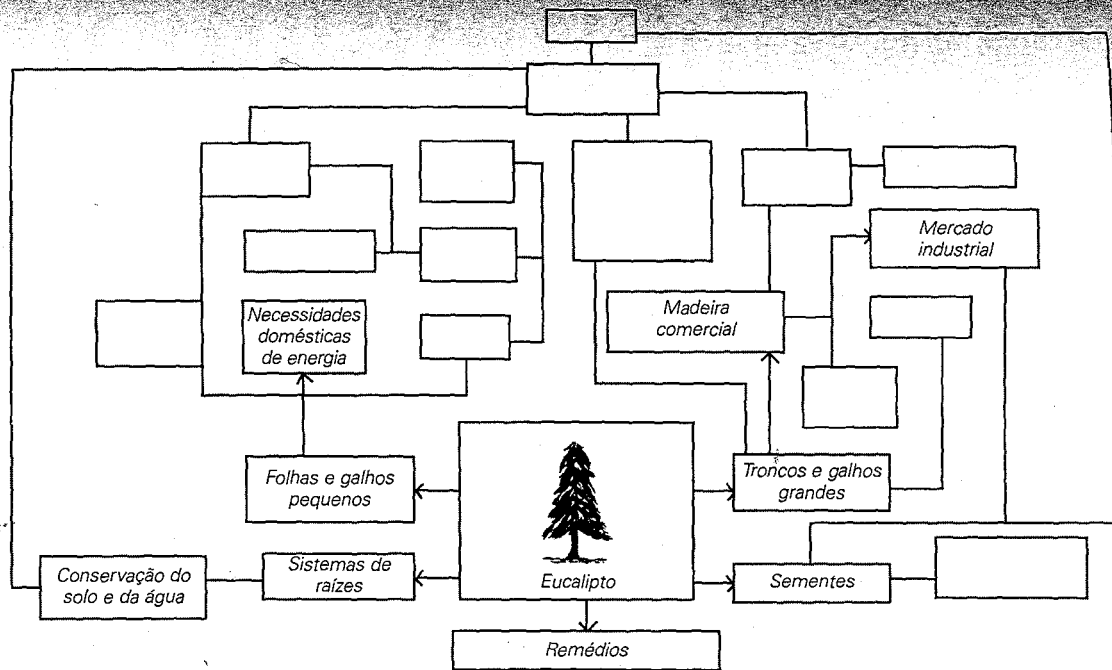
Figura 2. *A contribuição das espécies tradicionais de árvores para os sistemas de sustentação da vida rural.*

Fonte: Shiva et al (1981).

Figura 3. *A contribuição comparativa do eucalipto para os sistemas de sustentação da vida rural.*

A Revolução Verde e as sementes "milagrosas"

Também na agricultura a mentalidade reducionista criou a safra de monoculturas. O milagre das novas sementes tem sido comunicado muito freqüentemente pela sigla VAR (Variedades de Alto Rendimento). A categoria VAR é crucial no paradigma da Revolução Verde. Ao contrário do que o termo sugere, não existe uma medida neutra ou objetiva de "produtividade", cujo fundamento seja sistemas de cultivo baseados em sementes milagrosas que têm comprovadamente um rendimento maior do que os sistemas de cultivo que substituem. Agora tem aceitação universal a afirmação de que não existem termos observacionais neutros nem nas mais rigorosas das disciplinas científicas, como a física. Todos os termos são estabelecidos pela teoria.

A categoria VAR também não é um conceito observacional neutro. Seu significado e sua mensuração são determinados pela teoria e pelo paradigma da Revolução Verde. E esse significado não é fácil nem diretamente traduzível em termos de comparação com o conceito agrícola dos sistemas nativos de agricultura por uma série de motivos. A categoria de VAR da Revolução Verde é essencialmente uma categoria reducionista que descontextualiza propriedades tanto das variedades autóctones quanto das novas. Com o processo de descontextualização, os custos e os impactos são externalizados e a comparação sistêmica com alternativas é impossibilitada.

Em geral, os sistemas de cultivo envolvem uma interação entre o solo, a água e os recursos genéticos das plantas. Na agricultura nativa, por exemplo, os sistemas de cultivo incluem uma relação simbiótica entre solo, água, plantas e animais domésticos. A agricultura da Revolução Verde

substitui essa integração no nível da propriedade rural pela integração de insumos como as sementes e os produtos químicos. O pacote semente/produto químico estabelece suas próprias integrações particulares entre os sistemas de solo e água que, no entanto, não são levados em conta na avaliação da produtividade.

Conceitos modernos de cultivo de plantas como as VARs reduzem os sistemas agrícolas a safras individuais e a partes das safras (Figura 4). Depois as safras componentes de um sistema são comparadas com os componentes de outro sistema. Como a estratégia da Revolução Verde tem por objetivo aumentar a produtividade de um único componente de uma propriedade rural a expensas de reduzir outros componentes e aumentar os insumos externos, uma comparação parcial como essa é, por definição, tendenciosa no sentido de tornar as novas variedades "extremamente produtivas" mesmo que, no nível dos sistemas, não o sejam.

Os sistemas agrícolas tradicionais baseiam-se em sistemas de rotação de culturas de cereais, legumes, sementes oleaginosas com diversas variedades em cada safra, enquanto o pacote da Revolução Verde baseia-se em monoculturas geneticamente uniformes. Nunca é feita uma avaliação realista da produtividade das diversas safras produzidas pelos sistemas mistos e de rotação de culturas. Em geral, o rendimento de uma única planta, como o trigo ou o milho, é destacado e comparado à produtividade de novas variedades. Mesmo que a produtividade de todas as safras fosse incluída, é difícil converter a medida da produção de legumes numa medida equivalente de trigo, por exemplo, porque, tanto na alimentação quanto no ecossistema, têm funções distintas.

O valor protéico dos legumes e o valor calórico dos cereais são ambos essenciais para uma alimentação equili-

brada, mas de formas diferentes, e um não pode substituir o outro, como ilustra a Tabela 1. Da mesma forma, a capacidade de fixação de nitrogênio dos legumes é uma contribuição ecológica invisível para a produtividade de cereais associados a eles. Portanto, os sistemas de cultivo complexos e diversificados das variedades nativas não são fáceis de comparar com as monoculturas simplificadas das sementes VAR. Uma comparação desse tipo tem de envolver sistemas inteiros e não podem ser reduzidos à comparação de um fragmento de um sistema agrícola. Nos sistemas agrícolas tradicionais, a produção também envolve a conservação das condições da produtividade. A medida do rendimento e da produtividade do paradigma da Revolução Verde está divorciada do entendimento de como os processos de aumento da produção afetam os processos que mantêm as condições da produção agrícola. Essas categorias reducionistas de rendimento e produtividade, além de permitirem uma destruição maior que afeta safras futuras, também excluem a percepção das diferenças dramáticas entre os dois sistemas em termos de insumos (Figura 5).

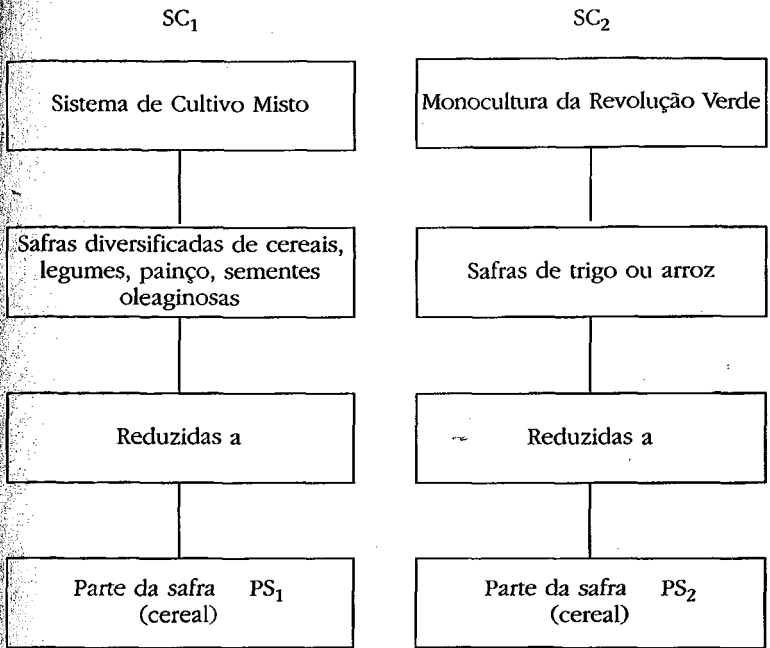
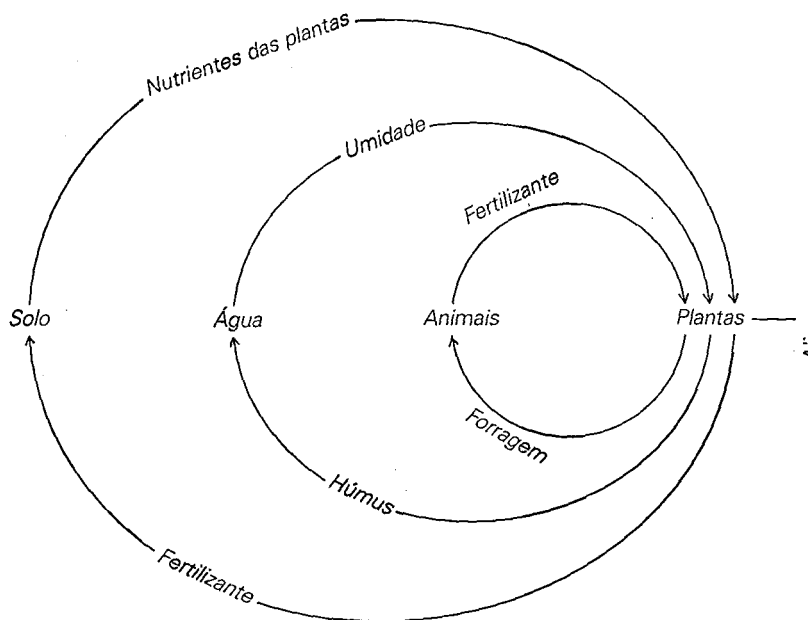
Os sistemas nativos de cultivo baseiam-se exclusivamente nos insumos orgânicos internos. As sementes vêm da fazenda, a fertilidade do solo vem da fazenda e o controle de pragas é feito com a mistura de safras. No pacote da Revolução Verde, as safras estão intimamente ligadas à compra de insumos sob a forma de sementes, fertilizantes químicos, pesticidas, petróleo e irrigação intensiva e acurada. Uma produtividade elevada não é intrínseca às sementes: são uma função da disponibilidade dos insumos necessários que, por sua vez, têm impactos ecologicamente destrutivos (Figura 6).

Fonte: Shiva (1989).

Figura 4. *Como a Revolução Verde distorce as comparações.*

- A verdadeira comparação científica deveria ser feita entre os dois sistemas de cultivo – SC_1 e SC_2, com a inclusão de todo o leque de insumos e produtos.
- Essa seria a comparação se SC_2 não recebesse imunidade em termos de uma avaliação ecológica.
- Segundo a estratégia da Revolução Verde, é feita uma comparação falsa entre PS_1 e PS_2.
- Portanto, embora $PS_2 > PS_1$, em geral $SC_1 > SC_2$.

Fonte: Shiva (1989).
Figura 5. *Sistema agrícola de insumos internos.*

Como o Dr. Palmer concluiu no estudo com 15 nações para o Instituto de Pesquisa de Desenvolvimento Social das Nações Unidas sobre o impacto das sementes, o termo "variedades de alto rendimento" é enganoso, pois implica que as novas sementes são naturalmente de grande produtividade. Contudo, a característica distintiva dessas sementes é que são extremamente receptivas a certos insumos-chave como fertilizantes e irrigação. Por isso Palmer sugeriu o termo "variedades de grande receptividade" (VGR) em lugar de "variedades de alto rendimento".[20] Sem os insumos adicionais de fertilizantes e irrigação, o desempenho das novas sementes é inferior ao das variedades nativas. Com os insumos adicionais, o aumento da produção é insignificante comparado ao aumento dos insumos. A medida da

produção também é tendenciosa pelo fato de se restringir à parte comercializável das safras. Mas, num país como a Índia, as safras têm sido tradicionalmente criadas e cultivadas para produzir não só comida para os seres humanos, mas também forragem para os animais e fertilizante orgânico para os solos. Segundo A. K. Yegna Narayan Aiyer, uma das maiores autoridades em agricultura:

"Importante enquanto forragem para o gado e, na verdade, a única forragem em muitas terras, a quantidade de palha que pode ser obtida por acre tem muita relevância em nosso país. Algumas variedades que são boas produtoras de grãos têm o inconveniente de serem pobres no que diz respeito à palha."[21]

E ilustra a variação nas proporções de grão-palha produzidas na fazenda Hebbal.

De acordo com as estratégias de reprodução da Revolução Verde, os múltiplos usos da biomassa vegetal parecem ter sido conscientemente sacrificados em nome de um único uso com o consumo não sustentável de fertilizantes e água. O aumento de produção de grãos comercializáveis foi conseguido a expensas da redução da biomassa para animais e solos e diminuição da produtividade do ecossistema devido ao uso excessivo dos recursos.

O aumento na produção de grãos para o mercado foi obtido com a estratégia da Revolução Verde pela redução da biomassa para uso interno da propriedade rural, o que é explicitado pela afirmação de Swaminathan:

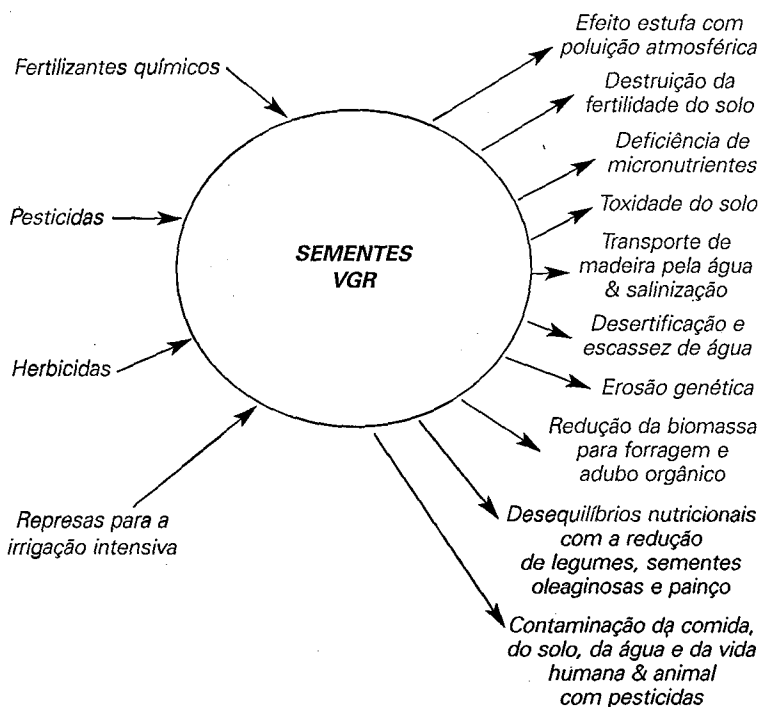
As variedades de alto rendimento de trigo e arroz têm grande produtividade porque podem usar eficientemente quantidades maiores de nutrientes e água do que as variedades mais antigas, que tendiam a encruar ou não crescer bem quando cultivadas em solos férteis... Por isso têm um

Fonte: Shiva et al (1981).

Figura 6. *Sistema agrícola com insumos externos.*

Tabela 5. *Produção de grão e palha nas variedades de arroz.*

Nome da variedade	Grão em libras por acre	Palha em libras por acre
Chintamani sanna	1.663	3.333
Budume	1.820	2.430
Halubbalu	1.700	2.740
Chandragutti	1.595	2.850
Putta Bhatta	2.424	3.580
Kavada Bhatta	1.695	3.120
Garike Sanna	2.065	2.300
Alur sanna	1.220	3.580
Bangarkaddi	1.420	1.760
Banku (estação das chuvas (1925-26)	1.540	1.700
G.E.B.	1.900	1.540

"índice de produção" (isto é, a proporção entre o rendimento econômico e o rendimento biológico total) que é mais favorável ao homem. Em outras palavras, se uma variedade de alto rendimento e uma variedade comum e mais antiga de trigo produzem ambas, numa determinada série de condições, 1.000 quilos de matéria bruta, a variedade de alto rendimento pode dividir essa matéria bruta em 500 quilos de grãos e 500 quilos de palha. A variedade comum, por outro lado, pode ser dividida em 300 quilos de grãos e 700 quilos de palha.[22]

A redução na produção de biomassa em termos de palha provavelmente não era considerada um custo muito grande, uma vez que os fertilizantes químicos eram vistos como um substituto completo para o adubo orgânico, e a mecanização era vista como um substituto para a tração animal. Segundo um autor:

Acreditava-se que o tipo de mudança provocado pela "Revolução Verde" permitiria uma produção maior de grãos com a alteração da proporção folhagem-grãos... Houve uma época em que era urgente aumentar a produção de grãos; uma abordagem de engenharia para alterar o mix *de produtos numa planta individual pode ser aconselhável, até mesmo inevitável. Isso pode ser considerado um outro tipo de mudança tecnológica de sobrevivência. Usa mais recursos, retorna ao que talvez não tenha mudado (se não tiver diminuído).*[23]

Portanto, reconhecia-se que, em termos de biomassa vegetal global, as variedades da Revolução Verde poderiam até diminuir a produção global das safras e criar escassez em termos de produtos como a forragem.

Finalmente, agora há cada vez mais evidência mostrando que as variedades nativas também podem ter grande produtividade, dados os insumos necessários. Richaria fez uma contribuição importante para o reconhecimento de que os camponeses têm criado variedades de grande produtividade ao longo dos séculos. Diz Richaria:

Uma pesquisa agronômica recente de variedades mostrou que quase 9% do total de variedades cultivadas em UP entram na categoria de tipos de alto rendimento (3.075 quilos ou mais por hectare).

Um agricultor que plantava uma variedade de arroz chamada Mokdo de Bastar e que adotou seus próprios métodos de cultivo obteve cerca de 3.700 a 4.700 quilos de arroz com casca por hectare. Outro plantador de arroz da chácara Dhamtari (Raipur), com apenas um hectare de plantação, que faz parte de uma categoria muito comum de lavradores, disse-me que obtém cerca de 4.400 quilos de arroz com casca por hectare com a variedade Chinnar, um

famoso tipo perfumado, ano após ano, com poucas flutuações. Às vezes usava um suplemento de FYM com uma pequena quantidade de fertilizantes de nitrogênio. Nas terras baixas da chácara Farasgaon (Bastar), uma variedade alta de arroz que não encrua, a Surja, com grãos bem formados e ligeiramente perfumados, tem condições de competir com a variedade Jaya em potencial de produtividade com doses menores de fertilizantes, segundo um agricultor local que me mostrou recentemente sua safra de Surja.

Durante uma visita recente que fiz à região de Bastar em meados de Novembro de 1975, quando a colheita de uma nova safra de arroz ainda estava a pleno vapor numa localidade, em uma das propriedades de um agricultor adivasi, Baldeo, da tribo Bhatra da aldeia de Dhikonga da chácara Julgapur, observei um campo de Assam Chudi pronto para a colheita, com o qual o agricultor adivasi tinha se proposto competir. O agricultor aplicara uma quantidade de fertilizante de cerca de 50 quilos de N por hectare e não usou nenhuma forma de proteção às plantas. Esperava uma safra de cerca de 5 mil quilos por hectare. Há bons exemplos de aplicação de uma tecnologia intermediária para aumentar a produção de arroz. As safras obtidas por esses agricultores podem estar na faixa mínima ou acima dos limites mínimos para as variedades de alto rendimento, e esses métodos de cultivo merecem toda a nossa atenção.[24]

A Índia é um centro Vavilov, ou centro de diversidade genética do arroz. Com essa diversidade espantosa, os camponeses e os membros de tribos indianas selecionaram e aperfeiçoaram muitas variedades nativas de grande produtividade. No Sul da Índia, nas regiões semi-áridas de Decan, as safras chegaram a 5 mil quilos por hectare com tratores e irrigação de poços. Com adubação orgânica intensiva, poderiam ter sido maiores ainda. Como diz Yegna Narayan Aiyer:

A possibilidade de obter safras fenomenais e quase inacreditavelmente grandes de arroz na Índia está se concretizando em conseqüência das competições de safras organizadas pelo governo central e realizadas em todos os estados. Assim, mesmo a safra mais modesta que participa dessas competições é de aproximadamente 5.300 libras por acre, 6.200 libras por acre em Bengala Ocidental, 6.100, 7.950 e 8.248 libras por acre em Thiruneluveli, 6.368 e 7.666 quilos por hectare em Arcot do Sul, 11.000 libras por acre em Coorg e 12.000 libras por acre em Salem.[25]

O pacote da Revolução Verde foi criado para substituir a diversidade genética em dois níveis. Primeiro, as safras mistas e a rotação de diversas culturas como o trigo, o milho, o painço, legumes e sementes oleaginosas foram substituídas por monoculturas de trigo e arroz. Em segundo lugar, as variedades de trigo e arroz que foram introduzidas e reproduzidas em larga escala como monoculturas têm uma base genética limitadíssima, em comparação com a grande variedade genética da população tradicional do trigo e do arroz. Quando as sementes "VAR" substituem os sistemas de cultivo autóctones, a diversidade perdida é insubstituível.

A destruição da diversidade e a criação da uniformidade envolvem simultaneamente a destruição da estabilidade a criação da vulnerabilidade. No entanto, o saber local concentra-se no uso múltiplo da diversidade. O arroz não é somente um grão, ele fornece palha para os tetos de sapé e para a fabricação de esteiras, forragem para o gado, farelo para os tanques de peixes, matéria-prima de combustível. As variedades locais das safras são selecionadas para satisfazer esses usos múltiplos. As variedades VAR aumentam a produção do grão e diminuem todos os outros componentes, aumentam os insumos externos e introduzem impactos ecologicamente destrutivos.

Os sistemas de saber local desenvolveram variedades altas de arroz e trigo para satisfazer necessidades múltiplas. Desenvolveram as variedades doces batizadas de cassava, cujas folhas são comestíveis como verduras. No entanto, toda a pesquisa dominante sobre o cassava concentrou-se na criação de novas variedades que dessem tubérculos, cujas folhas não podem ser consumidas.

Ironicamente, criar novas sementes que trouxessem uma redução na sua utilidade é visto como algo importante na agricultura, porque os usos além dos que atendem o mercado não são percebidos, nem levados em conta. Os novos custos ecológicos também são deixados de fora como "externalidades", convertendo dessa forma um sistema ineficiente e pautado pelo desperdício em um sistema produtivo.

Além disso, há uma distorção cultural que favorece o sistema moderno, uma distorção que se torna evidente no nome dado às variedades de plantas. As variedades nativas, ou espécies autóctones, que evoluíram tanto em virtude da seleção natural quanto da seleção humana, produzidas e utilizadas pelos agricultores de todo o Terceiro Mundo são chamadas de "sementes primitivas". As variedades criadas pelos especialistas modernos em centros internacionais de pesquisa agrícola ou por grandes empresas transnacionais de sementes são chamadas de "avançadas" ou "de elite".

No entanto, o único aspecto em que as novas variedades representam de fato um "avanço" é nos seus sistemas ecológicos apropriados, não pelos experimentos e avaliações, e sim pela rejeição anticientífica do saber local como algo primitivo e a falsa promessa de "milagres" – de árvores e sementes "milagrosas". Contudo, como Angus Wright observou:

Onde a pesquisa agrícola tomou um caminho errado foi exatamente ao dizer e permitir que dissessem que um

milagre estava sendo realizado... Historicamente, a ciência e a tecnologia fizeram seus primeiros avanços rejeitando a idéia de milagres no mundo natural. Talvez fosse melhor voltar a essa postura.[26]

A insustentabilidade das monoculturas

A característica crucial das monoculturas é que, além de substituir as alternativas, destroem até mesmo a sua base. Não toleram outros sistemas e não são capazes de se reproduzir de maneira sustentável. A uniformidade da floresta "normal" que a silvicultura "científica" está tentando criar transforma-se numa fórmula de insustentabilidade.

A substituição dos conhecimentos florestais locais pela silvicultura "científica" correspondeu ao mesmo tempo uma perda da diversidade florestal e sua substituição por monoculturas uniformes. Como a produtividade biológica da floresta baseia-se ecologicamente em sua diversidade, a destruição do saber local e, com ele, da diversidade vegetal, levam à degradação da floresta e ao solapamento de sua sustentabilidade. O aumento da produtividade do ponto de vista comercial destrói a produtividade do ponto de vista das comunidades locais. A uniformidade da floresta administrada tem por objetivo gerar "safras sustentáveis". No entanto, a uniformidade destrói as condições de renovação dos ecossistemas florestais e é ecologicamente insustentável.

No paradigma da silvicultura comercial, "sustentabilidade" é uma questão de oferta para o mercado, não de reprodução de um ecossistema em sua diversidade biológica ou em sua estabilidade hídrica e climática. Como diz Schlich: "Os projetos florestais regulam as coisas de maneira que, segundo a época e a localidade, a administração das florestas realize tanto quanto possível os objetivos da

indústria."[27] A administração sustentável das safras tem por objetivo produzir "os melhores resultados financeiros, ou o maior volume possível, ou a classe mais apropriada de produtos". Se isso pudesse ser feito ao mesmo tempo em que fosse mantido o ecossistema florestal, teríamos a sustentabilidade da natureza, e não apenas uma sustentabilidade de curto prazo para suprir o mercado com madeira industrial e comercial. No entanto, o "cultivo sustentável", tal como o compreende a administração florestal, baseia-se no pressuposto de que a floresta real, ou a floresta natural, não é uma floresta "normal", é uma entidade "anormal". Quando a "normalidade" é determinada pelas demandas do mercado, os componentes não comercializáveis do ecossistema da floresta natural são vistos como "anormais" e destruídos pelas recomendações dos projetos florestais.

Uniformidade na floresta é uma exigência dos mercados centralizados e da indústria centralizada. No entanto, a uniformidade é contrária aos processos da natureza. A transformação de florestas naturais mistas em monoculturas uniformes permite a entrada direta do sol e das chuvas tropicais; o sol resseca os solos com o seu calor, as chuvas arrancam a camada superior fértil do solo. Menos umidade é a razão de um rápido retrocesso das regiões florestais. Os incêndios recentes de Kalimantan estão intimamente relacionados com a aridização provocada pela conversão de florestas úmidas em plantações de eucaliptos e acácias. Inundações e secas são criadas onde antigamente a floresta tropical amortecia o impacto das chuvas.

Nas florestas tropicais, a derrubada seletiva de espécies comerciais produz somente pequenas safras (5-25 m^3 por hectare), ao passo que o corte indiscriminado pode chegar a 450 m^3 por hectare. A insustentabilidade de derrubadas seletivas também pode ser vista na experiência do Picop, um empreendimento conjunto criado em 1952 entre

a International Paper Company, uma empresa norte-americana e a maior produtora de papel do mundo, e a Andre Soriano Corporation, das Filipinas. Esse empreendimento retira apenas 10% do volume total de madeira, aproximadamente 67 m^3 por acre da floresta virgem. Entretanto, as medidas do crescimento anual feitas pela companhia mostram que o segundo corte só vai produzir 34 m^3 de madeira útil por acre, a metade do primeiro corte, insuficiente para manter a produção de madeira compensada e de folheados, e as serrarias da empresa funcionando num nível lucrativo.

A Picop pode obter "safras sustentáveis" reduzindo o diâmetro da extração. No momento, o governo permite que a Picop retire todas as árvores com mais de 80 cm de diâmetro, e uma certa proporção daquelas que têm 60 cm ou mais de diâmetro. Se no segundo corte a empresa puder derrubar todas as árvores com mais de 30 ou 40 cm de diâmetro, poderiam ter condições de um terceiro corte. Mas cortar árvores menores na segunda rodada não faria, evidentemente, com que a floresta crescesse mais rápido para uma terceira, uma quarta e uma quinta rodada.

As plantações da Picop também fracassaram. A empresa teve de replantar 30 mil acres de uma variedade de eucalipto da Nova Guiné Papua que foi atacada por uma praga. Suas plantações de 25 mil acres de pinheiros também fracassaram. A US$ 400 por acre, foi um erro de US$ 10 milhões.

Angel Alcala, professor de biologia da Siliman University, das Filipinas, observa que a derrubada seletiva de árvores é boa teoricamente, mas não dá certo na prática.

"Com a derrubada seletiva, supõe-se que você vai retirar somente algumas árvores e deixar o resto crescendo, de modo que vai poder voltar depois e retirar mais algumas, sem destruir a floresta. Esse é, supostamente, um sistema sustentável. No entanto, aqui, embora usem a expressão

derrubada seletiva, há apenas uma colheita, uma grande colheita. Depois não há mais nada.'[28]

Um estudo descobriu que 14% da área madeireira é derrubada para a construção de estradas e outros 27% para a passagem de caminhões com sapatas. Assim, mais de 40% de uma concessão pode ser privada de sua vegetação protetora e ficar extremamente vulnerável à erosão. Essa cifra pode chegar a 60%.[29]

Em florestas dipterocárpicas, com uma média de 58 árvores por acre, para cada 10 derrubadas deliberadamente, outras 13 são quebradas ou danificadas. A derrubada seletiva danifica mais árvores do que retira. Em uma floresta dipterocárpica da Malásia, somente 10% das árvores foram retiradas; 55% foram destruídas ou gravemente danificadas. Só 33% ficaram intactas. Na Indonésia, segundo o gerente da Georgia-Pacific, eles danificam ou destroem um número de árvores mais de três vezes superior ao que derrubam deliberadamente.[30]

Segundo um relatório da Unesco sobre ecossistemas florestais dos trópicos, não há muitas florestas ricas o bastante para permitir uma derrubada realmente seletiva – a remoção de cada árvore (da espécie desejada) assim que ela atinge o tamanho comercializável. Além de toda árvore causar danos consideráveis ao cair, o equipamento pesado necessário à derrubada causa mais danos ainda. Em síntese, a derrubada realmente seletiva é impraticável, independentemente da estrutura, composição e dinamismo das propostas originais.

Esse paradigma, que destrói a diversidade da comunidade florestal tanto pelo corte indiscriminado quanto pelo seletivo, destrói simultaneamente as próprias condições de renovação da comunidade florestal. Embora a diversidade das espécies seja o que torna a floresta tropical rica biologicamente, e sustentável, essa mesma diversidade leva à

densidade das espécies individuais. Portanto, o paradigma reducionista converte um sistema biologicamente rico num recurso empobrecido e, em conseqüência, não renovável. Desse modo, embora a produção biológica anual da floresta tropical seja de 300 toneladas por hectare, em comparação com as 150 toneladas por hectare, a produção anual de madeira comercial é de apenas 0,14 m^3 por hectare em média nas florestas tropicais, em comparação com os 1,08% m^3. Na Ásia tropical, a produção comercial é de 0,39 m^3 por hectare, devido à riqueza da diversidade de espécies comerciais das florestas dipterocárpicas.[31]

No sistema dominante, as estratégias de sobrevivência financeira determinam o conceito de "safra sustentável" e são, em geral, uma violação dos princípios da produtividade biológica sustentável. As safras sustentáveis baseadas em categorias de plantas com um diâmetro cada vez menor que podem ser derrubadas leva ao suicídio biológico e à destruição total das florestas.

Fahser fala de um projeto florestal do Brasil, com objetivos de "auto-ajuda" e satisfação de necessidades básicas, que destruiu tanto as florestas quanto as comunidades cuja melhoria de condições de vida era a meta:

Com a fundação da primeira Faculdade de Ciência Florestal e a disseminação do saber da silvicultura moderna, um fato marcante aconteceu de fato nas florestas do Brasil. Um conhecimento maior de economia incentivou pessoas treinadas a adotar novas abordagens: a floresta natural, com suas muitas espécies, foi substituída por imensas plantações de pinheiros e eucaliptos para a indústria madeireira; trabalhadores fracos e que não inspiravam confiança foram substituídos por uma poderosa maquinaria de coleta de madeira; as cordilheiras litorâneas, intactas até esse momento, foram conquistadas, com o uso de guindastes como elegante meio de transporte.

Desde que começou o programa de ajuda ao desenvolvimento florestal, o reflorestamento do Paraná caiu de cerca de 40% para seu nível atual de 8%. A transformação em estepe, a erosão e as inundações periódicas estão aumentando. Nossos congêneres brasileiros altamente qualificados agora estão voltando os olhos para as regiões amazônicas do Norte, onde ainda há muitas florestas e onde estão "administrando" plantações de madeira para obter celulose (como a Gmelina arborea, *por exemplo) com períodos de rotação de apenas seis anos.*

O que aconteceu à população durante o período de cerca de 20 anos do projeto, àquelas pessoas cujas necessidades básicas deviam ser satisfeitas e que deviam receber ajuda para que pudessem ajudar a si mesmas? Hoje o Paraná perdeu grande parte de suas florestas e está coberto de agricultura mecanizada. A maioria dos índios e muitos imigrantes que viviam ali numa economia de subsistência, ou como pequenos fazendeiros, desapareceram silenciosamente, empobreceram e foram para as favelas dos arredores das cidades grandes. Na unidade florestal de capital intensivo, o modelo de mecanização da América do Norte e da Escandinávia agora predomina. Só uns poucos especialistas e uns poucos assalariados ainda são necessários para as épocas de pico do trabalho.[32]

Onde o saber local não é extinto por completo, as comunidades resistem à destruição ecológica perpetrada pela introdução de monoculturas. "Disseminar o verde" com eucaliptos é algo contrário à natureza e a seus ciclos e está enfrentando a resistência de comunidades que dependem da estabilidade dos ciclos naturais para obter seus sustento sob a forma de comida e água. Nas condições específicas das regiões onde há pouca chuva, as necessidades absurdas que o eucalipto tem de nutrientes e água não deixam nada no solo além de terpenos que, por sua vez,

inibem o crescimento de outras plantas e são tóxicos para organismos do solo responsáveis por sua fertilidade e pela melhoria de sua estrutura. O eucalipto certamente aumentou o fluxo de dinheiro e mercadorias, mas resultou numa interrupção desastrosa dos fluxos de matéria orgânica e água no interior do ecossistema local. Seus proponentes não calcularam os custos em termos de destruição da vida e do solo, do esgotamento das reservas de água e da escassez de comida e forragem que o cultivo do eucalipto cria. E também não viram que, na Índia, enquanto procuravam diminuir os intervalos entre as derrubadas, o tamarineiro, a jaqueira e o *honge* têm ciclos muito rápidos de um ano, em que a biomassa coletada é muito superior à do eucalipto que, apesar de tudo isso, declaram ser uma árvore "milagrosa". O "x" da questão é que a produção de frutas nunca foi de interesse da silvicultura em seu paradigma reducionista – concentrou-se apenas na madeira, e exclusivamente na madeira para o mercado. O eucalipto é uma espécie estrangeira introduzida com total desconsideração por sua adequação ecológica e tornou-se um exemplo de reflorestamento antivida.[33]

Populações de todos os lugares do mundo resistiram à expansão do eucalipto porque ele destrói os sistemas hídricos e alimentares, assim como o solo. No dia 10 de agosto de 1983, os camponeses das aldeias Barha e Holahalli, no distrito de Tumkur (Karnataka) marcharam em massa até o viveiro florestal e arrancaram milhões de mudas de eucaliptos, plantando sementes de tamarindo e manga em seu lugar. Esse ato de protesto, pelo qual foram presos, fala contra a destruição virtual e planejada dos sistemas de água e solo pelo cultivo do eucalipto. Também questiona a dominação da ciência florestal que reduziu todas as espécies a uma única (o eucalipto), todas as necessidades a uma única (a da indústria de polpa) e todo saber a um único (o do Banco Mundial e das autoridades florestais). Questiona o

mito da árvore milagrosa: o tamarindo e a manga são símbolos das energias da natureza e da população local, dos vínculos entre suas sementes e o solo, e das necessidades que essas árvores – e outras como elas – satisfazem ao manter a terra e as pessoas vivas. Silvicultura voltada para a produção de alimentos – alimentos para o solo, para os animais criados nas fazendas, para as pessoas – todas as lutas das mulheres e dos camponeses giram em torno desse tema, quer sejam travadas em Garhwal ou em Karnataka, nas Santhal Perganas ou em Chattisgarh, em reservas florestais, em fazendas ou terras comunitárias. Em junho de 1988, em protesto contra o plantio de eucaliptos, os aldeões do norte da Tailândia queimaram viveiros de mudas de eucaliptos num posto florestal.

A destruição da diversidade na agricultura também é uma fonte de insustentabilidade. As variedades "milagrosas" substituíram as safras cultivadas tradicionalmente e, graças à erosão da diversidade, as novas sementes tornaram-se um mecanismo para introduzir e aumentar as pragas. As variedades nativas ou espécies autóctones são resistentes a pestes e doenças locais. Mesmo que certas doenças se manifestem, algumas variedades podem ser atingidas, enquanto outras mostram resistência e sobrevivem. A rotação de culturas também ajuda no controle de pragas. Como muitas delas são específicas de determinadas plantas, o plantio em diferentes estações e em diferentes anos leva a grandes reduções na população de pragas. Entretanto, o plantio da mesma safra em grandes áreas ano após ano promove o aumento das pragas. Os sistemas de cultivo baseados na diversidade têm, portanto, um sistema inato de proteção.

Depois de destruir os mecanismos de que a natureza dispõe para controlar as pragas com a destruição da diversidade, as sementes "milagrosas" da Revolução Verde transformaram-se em mecanismos de criação de novas pragas e

de novas doenças. A grande roda de criação de novas variedades gira incessantemente à medida que variedades ecologicamente vulneráveis criam novas pestes, que criam a necessidade de criar outras novas variedades.

O único milagre que parece ter sido realizado com a estratégia de criação de sementes da Revolução Verde é o surgimento de pragas e doenças e, com elas, a demanda cada vez maior por pesticidas. No entanto, os novos custos das novas pragas e pesticidas venenosos nunca foram considerados parte do "milagre" das novas sementes que seus criadores modernos trouxeram ao mundo com o nome de "segurança alimentar" crescente.

As "sementes milagrosas" da Revolução Verde tinham como objetivo libertar o agricultor indiano das restrições impostas pela natureza. Em vez disso, monoculturas em larga escala de variedades estrangeiras geraram uma nova vulnerabilidade ecológica com a redução da diversidade genética e a desestabilização dos sistemas do solo e da água. A Revolução Verde levou a uma mudança das antigas rotações de culturas de cereais, sementes oleaginosas e legumes para uma rotação de arroz/trigo com insumos intensivos de irrigação e produtos químicos. A rotação arroz/trigo criou um retrocesso ecológico com problemas graves de alagamento em regiões irrigadas por canais e esgotamento dos lençóis freáticos nas regiões irrigadas por canos. Além disso, as variedades de alto rendimento levaram a deficiências em larga escala de micronutrientes nos solos, principalmente de ferro, onde o arroz é cultivado, e de manganês, onde o trigo é cultivado.

Esses problemas foram criados pela ecologia das sementes VAR, ainda que não deliberadamente. A grande demanda de água dessas sementes requer maiores quantidades de água e a conseqüência é o risco de aridização devido ao alagamento de algumas regiões e desertificação em outras. A grande demanda de nutrientes causou deficiências de micro-

nutrientes, por um lado, mas também é insustentável, porque maiores aplicações de fertilizantes químicos tornaram-se necessárias para manter a produção, aumentando assim os custos sem retornos crescentes. A demanda das sementes VAR por insumos intensivos e uniformes de água e produtos químicos também tornou as monoculturas de larga escala um imperativo e, como as monoculturas são extremamente vulneráveis a pragas e doenças, um novo custo foi criado: a aquisição de pesticidas. A instabilidade ecológica inerente às sementes VAR traduziu-se, portanto, em inviabilidade econômica. As sementes milagrosas não são milagre nenhum, afinal de contas.

A agricultura sustentável baseia-se na reciclagem dos nutrientes do solo. Isso implica devolver ao solo parte dos nutrientes que vêm dele, seja diretamente como fertilizante orgânico, seja indiretamente por meio do esterco dos animais criados nas fazendas. A manutenção do ciclo de nutrientes e, por meio dela, da fertilidade do solo, baseia-se nessa lei inviolável do retorno, que é um elemento atemporal, essencial à agricultura sustentável.

O paradigma da Revolução Verde substituiu o ciclo dos nutrientes por fluxos lineares de insumos de fertilizantes químicos comprados de fábricas e produtos comercializados de bens agrícolas. No entanto, a fertilidade dos solos não pode ser reduzida a NPK de fábricas, e a produtividade agrícola inclui necessariamente retornar ao solo parte dos produtos biológicos que ele fornece. As tecnologias não têm condições de substituir a natureza e o trabalho fora dos processos ecológicos da natureza sem destruir a própria base da produção. E os mercados também não podem constituir a única medida de "produção" e "rendimento".

A Revolução Verde criou a idéia de que a fertilidade do solo é produzida nas fábricas de substâncias químicas e que a produtividade agrícola só pode ser medida por meio das mercadorias vendidas. Safras que fixam o nitrogênio,

como os legumes, são, portanto, descartadas. Os painços ou milhetes, que têm uma produtividade elevada do ponto de vista do retorno de matéria orgânica ao solo, foram rejeitados como safras "marginais". Os produtos biológicos que não são vendidos no mercado, mas que são usados como insumos internos para manter a fertilidade do solo foram totalmente ignorados nas equações de custo-benefício do milagre da Revolução Verde. Não aparecem na lista de insumos porque não foram comprados, e não aparecem como produtos porque não foram vendidos.

No entanto, o que é "improdutivo" ou "lixo" no contexto comercial da Revolução Verde agora está começando a aparecer como algo produtivo no contexto ecológico e como o único caminho para uma agricultura sustentável. Ao tratar os insumos orgânicos essenciais que mantêm a integridade da natureza como "lixo", a estratégia da Revolução Verde assegurou que os solos férteis e produtivos são, na verdade, um monte de lixo. A tecnologia de "melhoria da terra" mostrou ser uma tecnologia de degradação e destruição do solo. Com o efeito estufa e o aquecimento global, uma nova dimensão foi acrescentada à ação ecologicamente destrutiva dos fertilizantes químicos. Os fertilizantes à base de nitrogênio liberam óxido nitroso na atmosfera; este é um dos gases de efeito estufa que está causando o aquecimento global. Portanto, a agricultura química contribuiu para a erosão da segurança alimentar por meio da poluição da terra, da água e da atmosfera.[34]

A democratização do saber

As silviculturas modernas são um sistema de saber exclusivista que gira unicamente em torno da produção de madeira industrial e tomaram o lugar dos sistemas de saber locais que vêem a floresta do ponto de vista da produção

de alimentos, da produção de forragem e da produção de água. O foco exclusivo na madeira industrial destrói a capacidade de produção de alimento, forragem e água da floresta. Rompe as ligações entre a silvicultura e a agricultura e, ao tentar aumentar a produção de madeira comercial/industrial, cria uma monocultura de espécies de árvores. O eucalipto tornou-se um símbolo dessa monocultura.

A agricultura moderna gira exclusivamente em torno da produção de mercadorias agrícolas. Toma o lugar dos sistemas de saber locais que vêem a agricultura como a produção de diversas safras com insumos internos, substituindo essa diversidade por monoculturas de variedades estrangeiras que precisam de insumos industriais externos. O foco exclusivo nos insumos externos e na produção comercial destrói as safras diversificadas de legumes, sementes oleaginosas e painço e rompe os ciclos ecológicos locais; na tentativa de aumentar a produção de uma única safra, cria monoculturas de certas variedades. O VAR tornou-se um símbolo dessa monocultura.

A crise do sistema dominante de saber tem muitas facetas:

a) Como o saber dominante tem relações muito íntimas como o economicismo, não tem vínculo nenhum com as necessidades humanas, 90% dessa produção de saber poderia ser descartada sem nenhum risco de privação humana. Ao contrário: como uma grande parte desse saber é fonte de perigo e ameaças à vida humana (Bhopal, Chernobil, Sandoz), seu fim aumentaria as possibilidades de bem-estar humano.
b) As implicações políticas do sistema de saber dominante são incompatíveis com a igualdade e a justiça. Rompe a coesão no seio das comunidades locais e polariza a sociedade entre os que têm acesso a ele e os que não têm, tanto em relação aos sistemas de saber quanto ao sistema de poder.

c) Sendo inerentemente fragmentador e tendo uma obsolescência inata, o saber dominante cria uma alienação entre saber e conhecimento, dispensando o primeiro.
d) Inerentemente colonizador, inerentemente mistificador, promovendo a colonização com a mistificação.
e) Afasta-se dos contextos concretos, desqualificando o saber local e prático como inadequado.
f) Impede o acesso e a participação de uma pluralidade de sujeitos.
g) Descarta uma pluralidade de caminhos que levam ao conhecimento da natureza e do universo. É uma monocultura mental.

Tabela 6. *Comparação entre os sistemas de saber local e dominante.*

Sistema local	Sistema dominante
1. Silvicultura e agricultura integradas.	1. Silvicultura e agricultura separadas.
2. Os sistemas integrados têm produções multidimensionais. As florestas produzem madeira, forragem, água etc. A agricultura produz uma grande diversidade de safras alimentícias.	2. Todo sistema separado torna-se unidimensional. As florestas produzem apenas madeira comercial. A agricultura produz somente safras comercias.
3. A produtividade do sistema local é uma medida multidimensional, que tem um aspecto de preservação.	A produtividade é uma medida unidimensional, sem nenhum vínculo com a preservação.
4. O aumento da produtividade nesses sistemas de saber leva ao aumento de produções multidimensionais e ao fortalecimento da integração.	O aumento da produtividade nesses sistemas de saber leva ao aumento de uma produção unidimensional ao romper as integrações e tomar o lugar das produções diversificadas.
5. Produtividade baseada na preservação da diversidade.	Produtividade baseada na criação de monoculturas e na destruição da diversidade.
6. Sistema sustentável.	Sistema insustentável.

O saber ocidental moderno é um sistema cultural particular com uma relação particular com o poder. No entanto, tem sido apresentado como algo que está acima da cultura e da política. Sua relação com o projeto de desenvolvimento econômico é invisível e, por isso, tornou-se parte de um processo de legitimação mais efetivo para a homogeneização do mundo e da erosão de sua riqueza ecológica e cultural. A tirania e os privilégios hierárquicos que fazem parte do impulso de desenvolvimento também fazem parte do saber globalizante no qual o paradigma de desenvolvimento está enraizado e do qual deriva sua argumentação lógica e sua legitimação. O poder com o qual o sistema de saber dominante subjugou todos os outros torna-o exclusivista e antidemocrático.

A democratização do saber transformou-se num pré-requisito crucial para a liberação humana porque o sistema de saber contemporâneo exclui o humano por sua própria estrutura. Um processo desse tipo de democratização envolveria uma tal redefinição do saber que o local e diversificado viria a ser considerado legítimo e visto como um saber indispensável porque a concretude é a realidade, a globalização e a universalização são meras abstrações que violam o concreto e, por conseguinte, o real. Essa passagem da globalização para o saber local é importante para o projeto de liberdade humana porque libera o saber da dependência de formas estabelecidas de pensamento, tornando-o silmultaneamente mais autônomo e mais autêntico. A democratização baseada numa "insurreição do saber subjugado" é um componente desejável e necessário dos processos mais amplos de democratização porque o paradigma anterior está em crise e, apesar de seu poder de manipulação, é incapaz de proteger tanto a sobrevivência da natureza quanto a sobrevivência humana.

Referências Bibliográficas

1. HARDING, S. *The Science Question in Feminism.* Ithaca: Cornell University Press, 1986. p. 8.

2. KUHN, T. *The Structure of Scientific Revolutions.* Chicago: University of Chicago Press, 1972.

3. HORTON, R. "African Traditional Thought and Western Science", *Africa* 37, p. 2. 1967.

4. HARDING, op. cit. p. 30.

5. SHIVA, V. *Ecology and the Politics of Survival.* Nova Délhi: ONU Tokyo and Sage, Londres: Newbury Park.

6. CAUFIELD, C. *In the Rainforest.* Londres: Picador, 1986. p. 60.

7. HONG, E. *Natives of Sarawak.* Malásia: Institute Masyarakat, 1987. p. 137.

8. CHIN, S. C. "The Sustainability of Shifting Cultivation," *World Rainforest Movement,* Penang, 1989.

9. DE BEER, J.; MCDERMOTT, M. "The Economic Value of Non-timber Forest Products in Southeast Asia", *Netherlands Committee for IUCN,* Amsterdã, 1989.

10. SHIVA, V. *Staying Alive.* Londres: Zed Books, 1989. p. 59.

11. RANDHAWA, M. S. "A History of Agriculture in India", *Indian Council of Agricultural Research,* 1989. p. 97.

12. PANDAY, K. K. "Fodder Trees and Tree Fodder in Nepal", *Swiss Development Cooperation,* Berna, 1982.

13. SINGH, S. P.; BERRY, A. "Forestry Land Evaluation at District Level", *FAO Bancoc,* 1985.

14. MAHAT, T. B. S. "Forestry – Farming Linkages, in the Mountains", *ICIMOD,* Katmandu, 1987.

15. WRM. *The Battle for Sarawak's Forests.* World Rainforest and SAM Publication, Penang, 1990.

16. SCHLICK, S. *Systems of Silviculture,* 1920.

17. TROUP, R. S. *Silviculture Systems.* Oxford: Oxford University Press, 1916.

18. BETHEL, J. "Sometimes the Word is 'Weed,'" *Forest Management,* jun. 1984, 1984. p. 17-22.

19. SHIVA, V.; BANDYOPADHYAY, J.; SHARATCHANDRA, H. C. *The Social Ecological and Economic Impact of Social Forestry in Kolar.* Bangalore: IIM, 1981.

20. QUERESHI, T. M. "The Concept of Fast Growth in Forestry and the Place of Indigenous Fast Growing Broad Leaved Species", *Proceedings of the Eleventh Silvicultural Conference, FRI, Dehra Dun,* 1967.

21. CHATURVEDI, A. N. "Eucalyptus for Farming", Lucknow: U. P. Forest Department, 1983.

22. PATEL, V. J. "Rational Approach Towards Fuelwood Crisis in Rural India", *Jivarajbhai Patel Agroforestry Centre,* Surendrabag – Kardej, 1984. p. 10.

23. GUPTA, R. K.; AGGARWAL, M. C.; Hira Lal. "Correlation Studies of Phytomass of Fodder Trees with Growth Parameters", *Soil Conservation Bulletin,* Dehra Dun, 1984. p. 9.

24. SINGH, R. V. *Fodder Trees of India.* Oxford, Nova Délhi, 1982.

25. LAPPE, F.; COLLINS, J. *Food First,* Abacus, 1982. p. 114.

26. YEGNA IYENGAR, A. K. "Field Crops of India", BAPPCO, Bangalore, 1944. p. 30.

27. SWAMINATHAN, M. S. *Science and the Conquest of Hunger Concept.* Délhi, 1983. p. 113.

28. SHAH, C. H. (org.). Agricultural Development of India. Délhi, Orient Longman, 1979. p. xxxii.

29. RICHARIA, R. H. Dissertação apresentada no Seminário sobre a Crise da Ciência Moderna, Penang, 1986.

30. YEGNA IYENGAR, op. cit. p. 30.

31. WRIGHT ANGUS, "Innocents Abroad: American Agricultural Research in Mexico". In: Jackson, W. et al. *Meeting the Expectations of the Land.* San Francisco: North Point Press, 1984.

32. SCHLICH, op. cit.

33. CAUFIELD, op. cit. p. 177.

34. UNESCO, *Tropical Forest Ecosystems,* Paris, 1985.

35. CAUFIELD, op. cit. p. 178.

36. FAO, *Tropical Forest Management,* Roma, 1986.

37. FAHSER, L. "The Ecological Orientation of the Forest Economy", conferência dada na Faculdade de Ciência Florestal, Universidade de Freiburg im Breisgan, 1986.

38. SHIVA, V.; BANDYOPADHYAY, J. *Ecological Audit of Eucalyptus Cultivation.* Dehra Dun: Research Foundation, 1985.

39. SHIVA, V. *The Violence of the Green Revolution.* Dehra Dun: Research Foundation of Science and Ecology, 1989.

2

Biodiversidade: uma Perspectiva do Terceiro Mundo

A crise da diversidade

A diversidade é característica da natureza e a base da estabilidade ecológica. Ecossistemas diversificados fazem surgir formas de vida e culturas diversificadas. A co-evolução de culturas, formas de vida e *habitats* têm conservado a diversidade biológica nesse planeta. A diversidade cultural e a diversidade biológica andam de mãos dadas.

As comunidades de todos os lugares do mundo criaram uma forma de saber e descobriram maneiras de tirar seu sustento das dádivas da diversidade da natureza, tanto em sua vertente silvestre quanto na domesticada. As comunidades caçadoras e coletoras usam milhares de plantas e animais para obter comida, remédios e teto. As comunidades pastorais, camponesas e pescadoras também criaram saber e desenvolveram um modo de vida sustentável com base na diversidade da terra e dos rios, dos lagos e mares.

Os conhecimentos ecológicos profundos e sofisticados da biodiversidade originaram regras culturais para a preservação, que se refletem em noções de sacralidade e tabus.

Contudo, hoje em dia, a diversidade dos ecossistemas, dos seres vivos e dos modos de vida das diferentes comunidades está sob ameaça de extinção. Os *habitats* foram cercados ou destruídos, a diversidade tem sofrido erosões e o sustento derivado da biodiversidade está ameaçado.

As florestas tropicais úmidas cobrem apenas 7% da superfície da terra firme, mas contêm pelo menos metade das espécies da Terra. O desflorestamento dessas regiões está continuando em grande velocidade, com estimativas muito cautelosas sugerindo índices de até 6,5% na Costa do Marfim e com uma média de aproximadamente 0,6% por ano (cerca de 7,3 milhões de hectares) nos países tropicais em sua totalidade. Nesse ritmo, que é uma cifra líquida, e incorporando o reflorestamento e o crescimento natural, todas as florestas tropicais cercadas serão derrubadas em 177 anos (FAO, 1981). Raven (1988) estima que cerca de 48% das espécies vegetais do mundo vivem dentro ou em torno de áreas florestais e que mais de 90% de seu *habitat* será destruído nos próximos 20 anos, levando à extinção de aproximadamente um quarto das espécies. Wilson (1988) estimou que o índice atual de extinção é de mil espécies por ano. Na década de 90, esperava-se que esse número crescesse para 10 mil espécies por ano (uma espécie por hora). Nos 30 anos seguintes um milhão de espécies seriam varridas da face da Terra.

A diversidade biológica dos ecossistemas marinhos também é impressionante, e os recifes de coral às vezes são comparados a florestas tropicais em termos de diversidade (Connell, 1978). Os *habitats* marinhos e a vida marinha estão correndo grande perigo; com a destruição da diversi-

dade, a base da pesca da maioria das regiões litorâneas do mundo está à beira do colapso.

A erosão da diversidade também é muito grave nos ecossistemas agrícolas. A variedade das safras desapareceu e o cultivo durante a fase da "Revolução Verde" passou de centenas e milhares de plantas diferentes para trigo e arroz derivados de uma base genética muito restrita. As sementes de trigo que se disseminam pelo mundo inteiro vindas do Centro de Melhoria do Milho e do Trigo (CMMT) por meio de Norman Borlaug e seus "apóstolos do trigo" são resultado de nove anos de experimentação com o trigo japonês "Norin". O "Norin", que chegou ao Japão em 1935, é um cruzamento entre o trigo japonês anão chamado "Daruma" e o trigo norte-americano chamado "Faltz", que o governo japonês importou dos Estados Unidos em 1887. O trigo "Norin" foi levado para os Estados Unidos em 1946 pelo Dr. D. C. Salmon, um fazendeiro que trabalhou como assessor militar dos Estados Unidos no Japão; mais tarde, o Dr. Orville Vogel, um cientista do Ministério da Agricultura dos Estados Unidos, fez um cruzamento do "Norin" com as sementes norte-americanas da variedade "Bevor". Vogel, por sua vez, enviou-o ao México na década de 50, onde foi usado por Borlaug, que fazia parte da equipe da Fundação Rockfeller, para criar suas famosas variedades mexicanas. Das milhares de sementes anãs criadas por Borlaug, só três foram usadas para lançar as mudas de trigo da "Revolução Verde", que se espalharam pelo mundo inteiro. Os suprimentos de comida de milhões de pessoas dependem dessa base genética estrangeira e limitada.[1]

Durante os últimos 50 anos, a Índia provavelmente cultivou mais de 30 mil variedades nativas ou autóctones de arroz. Contudo, a situação mudou drasticamente nos últimos 15 anos e o Dr. H. K. Jain, diretor do Instituto de Pesquisa da Agricultura Indiana, de Nova Délhi, prevê que

daqui a 15 anos essa enorme diversidade de arroz será reduzida a não mais de 50 variedades, com as 10 mais importantes respondendo por três quartos das culturas de arroz desse subcontinente.[2]

As populações de gado também estão sendo homogeneizadas e sua diversidade está sendo irreversivelmente perdida. As raças puras de gado indiano, desenvolvidas com o maior cuidado, estão em vias de extinção. As raças Sahiwal, Red Sindhi, Rathi, Tharparkar, Hariana, Ongole, Kankreji e Gir são raças criadas para diferentes econichos, onde tinham de sobreviver e satisfazer as necessidades das comunidades locais. Hoje, elas estão sendo sistematicamente substituídas por cruzamentos de vacas Jersey e Holstein.

Com os animais desaparecendo enquanto componente essencial dos sistemas rurais, e sua contribuição de fertilizante orgânico sendo substituída por fertilizantes químicos, o solo, a fauna e a flora também se extinguem. As bactérias locais fixadoras de nitrogênio, os fungos que facilitam a assimilação de nutrientes por meio de associação com os micorrizos, predadores de pragas, espécies que fazem polinização e dispersam sementes e outras que co-evoluíram ao longo de séculos e prestavam serviços ambientais aos agrossistemas tradicionais extinguiram-se ou tiveram sua base genética dramaticamente restringida. Privados da flora com a qual co-evoluíram, os micróbios do solo também desaparecem (Norgaard, 1988).

A erosão da biodiversidade dá início a uma reação em cadeia. O desaparecimento de uma espécie está relacionado à extinção de inúmeras outras com as quais está inter-relacionada por meio de redes e cadeias alimentares e sobre as quais a humanidade é totalmente ignorante. A crise da biodiversidade não é apenas uma crise do desaparecimento de espéceis que têm o potencial de criar dólares para as grandes empresas, servindo de matéria-prima industrial. É,

mais fundamentalmente, uma crise que ameaça os sistemas de sustentação da vida e o sustento de milhões de pessoas nos países do Terceiro Mundo.

As principais ameaças à biodiversidade

(I) *Causas principais*

Há duas causas principais para a destruição em larga escala da biodiversidade. A primeira é a destruição do *habitat* devido à megaprojetos com financiamento internacional, como a construção de represas e rodovias e atividades de mineração em regiões florestais ricas em diversidade biológica.

A segunda principal causa da destruição da biodiversidade em áreas cultivadas é a tendência tecnológica e econômica de substituir a diversidade pela homogeneidade na silvicultura, na agricultura, na pesca e na criação de animais. A Revolução Verde na agricultura, a Revolução Branca nos laticínios e a Revolução Azul na pesca são revoluções baseadas na substituição deliberada da diversidade biológica pela uniformidade biológica e monoculturas.

a) *A destruição da biodiversidade devido aos projetos de desenvolvimento em áreas florestais*

As represas de Narmada vão submergir grandes áreas florestais no vale do Narmada, na Índia. O projeto SardarSarovar vai submergir 11 mil hectares e o Narmada Sagar vai submergir quase 40 mil hectares de florestas. Além da destruição direta da biodiversidade nessas florestas, a submersão vai destruir irreversivelmente a base da subsistência das tribos da região.

Na Tailândia, a represa Nam Choan ia inundar as terras do vale do Tung Yai e o santuário da vida selvagem de Hai Kha Khaeng que, juntos, compreendem o maior bloco intacto de áreas florestais transformadas em reservas para a preservação da vida selvagem desse país. Portanto, a represa ameaçava destruir o *habitat* das maiores populações remanescentes de elefantes e *bantcug*, bem como um grande número de outras espécies ameaçadas ou em risco de extinção, como o tigre, o gaur (boi selvagem da Índia, o *Bos gaurus*), o tapir ou anta e aves como a *green pea fowl* (ave selvagem comestível) (Tuntawiroon e Samotsa-Korn, 1984).

No Brasil, o Programa da Grande Carajás, envolvendo as represas do Tucuruí, mineração de ferro e bauxita e indústrias de processamento ameaçam a biodiversidade e a diversidade cultural do Amazonas. A Amazônia contém mais vida selvagem que qualquer outra região da Terra, tanto por unidade de área quanto por ser uma região subcontinental. As estimativas indicam que há "mais de 50 mil espécies de plantas superiores, um número pelo menos igual de fungos, um quinto de todas as aves de nosso planeta, pelo menos 3 mil espécies de peixe, sendo dez vezes mais numerosos que as espécies de peixe de todos os rios da Europa, e espécies de insetos cujo total são milhões incontáveis na Amazônia.

A idade venerável e o grande tamanho das florestas, seu clima favorável (quente e úmido), o fato de terem permanecido intactas durante milênios e a presença de concentrações muito grandes de espécies em determinadas áreas (conhecidas como *Pleistocene refugia*) são fatores que contribuíram todos para a diversidade sem paralelos da região. Por exemplo: um hectare típico da floresta amazônica contém entre 200-300 variedades só de árvores".[3]

Durante a época em que o reservatório de Tucuruí estava sendo enchido e que inundou pelo menos 2.150

quilômetros quadrados de floresta tropical úmida durante muitos meses, foi feita uma tentativa de salvar os animais que estavam se afogando. Num único dia, 4.037 mamíferos, 4.848 répteis, 6.293 insetos como escorpiões e aranhas gigantes, 717 aves e 30 anfíbios foram capturados por homens em barcos – cerca de 15.925 criaturas de uma parte da laguna. Os ecologistas brasileiros calcularam que esse total era uma fração diminuta do número real que habitava a floresta.

Os 10% de espécies mundiais que vivem na Amazônia não são distribuídos uniformemente, eles se aglomeram por toda a bacia do rio. A maioria é endêmica ou tem distribuição limitada. Inevitavelmente, a grande diversidade significa que há relativamente poucos indivíduos de cada espécie individual. Quanto mais o desenvolvimento se intensifica, tanto maior a probabilidade de extinções. Em regiões como Carajás, onde projetos isolados envolvem a derrubada de milhares de quilômetros quadrados de florestas, não apenas espécies individuais, mas *habitats* inteiros estão desaparecendo rapidamente.[4]

b) *Substituição da biodiversidade por monoculturas*

Segundo o paradigma dominante de produção, a diversidade opõe-se à produtividade, criando um imperativo de uniformidade e monoculturas. Isso gerou a situação paradoxal em que a melhoria da planta tem-se baseado na destruição da biodiversidade que a usa como matéria-prima. A ironia da criação de novas espécies de plantas e animais é que ela destrói exatamente as unidades básicas da qual a tecnologia depende. Os projetos de desenvolvimento florestal introduzem monoculturas de espécies industriais como o eucalipto e levam à extinção a diversidade de espécies locais que satisfazem necessidades locais. Os projetos de modernização agrícola introduzem safras novas e

uniformes nos campos de cultivo e destroem a diversidade das variedades locais. Nas palavras do professor Garrison Wilkes, da Universidade de Massachusetts, isso é o mesmo que tirar pedras dos alicerces de um edifício para consertar o telhado. Essa estratégia de basear o aumento da produtividade na destruição da diversidade é perigosa e desnecessária.

A diversidade não será preservada enquanto a lógica da produção não for transformada. A "melhoria do ponto de vista das grandes empresas, ou do ponto de vista da agricultura ocidental, ou da pesquisa florestal", costuma ser uma perda para o Terceiro Mundo, principalmente para os pobres do Terceiro Mundo. Portanto, a produção contrapor-se à diversidade não tem nada de inevitável. A uniformidade enquanto modelo de produção só se torna inevitável num contexto de controle e lucratividade.

A disseminação de monoculturas de espécies de "crescimento rápido" na silvicultura e de "variedades de alto rendimento" na agricultura tem sido justificada em nome da "melhoria" e do maior "valor econômico". No entanto, "melhoria" e "valor" não são termos neutros. São contextuais e determinados por um quadro de referências. A melhoria de espécies de árvores significa uma coisa para a indústria do papel que precisa de madeira para transformar em polpa, e outra inteiramente diferente para o agricultor que precisa de forragem e adubo orgânico vegetal. A melhoria de espécies cultivadas significa uma coisa para a indústria alimentícia e outra totalmente diferente para um fazendeiro auto-suficiente.

No entanto, as categorias de "rendimento", "produtividade" e "melhoria" que surgiram com o ponto de vista da grande empresa têm sido tratadas como universais e neutras em termos de valor. Desse modo, todos os projetos de plantio de árvores financiados por instituições internacionais nos últimos anos e incentivados pelo Plano de Ação

da Silvicultura Tropical (Past) disseminaram monoculturas de eucalipto – de crescimento supostamente rápido – pela Ásia, pela África e pela América Latina. O único crescimento rápido para o qual o eucalipto contribui é de madeira para transformar em polpa – não tem crescimento rápido em termos de produção de madeira destinada a outros objetivos e, em termos de produção de biomassa que não seja madeira, destinada à forragem, não produz nada, o gado não come suas folhas. Dado que o setor industrial não se beneficia da diversidade das espécies e de usos das árvores, os programas florestais destroem deliberadamente a diversidade a fim de aumentar a produção de matéria-prima industrial.

Ver a diversidade como um grande número de ervas-daninhas leva à extinção daquela diversidade que tem grande valor ecológico e social, mesmo que não dê lucros à indústria. O modelo de destruição da diversidade tem sido o mesmo tanto na silvicultura quanto na agricultura.

A melhoria de plantas na agricultura tem-se baseado no aumento da produtividade de uma característica desejada a expensas das partes indesejáveis da planta. No entanto, o produto "desejado" não é o mesmo para a agroindústria e para um agricultor do Terceiro Mundo. Que partes de um sistema agrícola serão tratadas como "indesejáveis" depende da classe e do gênero. O que é indesejável para a agroindústria pode ser desejável para os pobres; e, quando a agroindústria elimina esses aspectos da biodiversidade, o "desenvolvimento" da agricultura promove a pobreza e a deterioração ecológica.

Na Índia, a estratégia de "alto rendimento" da Revolução Verde eliminou os legumes e as sementes oleaginosas, essenciais para a nutrição e a fertilidade do solo. As monoculturas de variedades anãs de trigo e arroz também eliminaram a palha que era essencial como forragem e fertilizante do solo. A produtividade é "grande" para os obje-

tivos de controle centralizado no comércio de grãos alimentícios, mas não no contexto da diversidade das espécies e produtos na propriedade rural e para o agricultor. Portanto, a produtividade difere, dependendo de ser medida pela diversidade ou pela uniformidade.

(II) *Causas secundárias da erosão da biodiversidade*

A visão dominante ignora as causas principais da destruição da biodiversidade, preferindo concentrar-se nas causas secundárias, como a pressão populacional. No entanto, as comunidades estáveis, em harmonia com seu ecossistema, sempre protegem a biodiversidade. Somente quando as populações são desalojadas por represas, minas, fábricas e agricultura comercial é que sua relação com a biodiversidade passa a ser antagônica, em vez de cooperativa. O desalojamento de pessoas e a destruição da diversidade andam de mãos dadas, e pessoas desalojadas destroem mais ainda a biodiversidade como um efeito secundário das causas principais de destruição identificadas anteriormente.

Os efeitos da erosão da biodiversidade

A erosão da biodiversidade tem graves conseqüências ecológicas e sociais, uma vez que a diversidade é a base da estabilidade ecológica e social. Os sistemas sociais e materiais destituídos de diversidade são vulneráveis ao colapso e à desintegração.

(I) *Vulnerabilidade ecológica de monoculturas de "variedades melhoradas"*

Caso A: em 1970-71, um enorme cinturão de milho dos Estados Unidos foi atacado por uma doença misteriosa,

identificada mais tarde como "raça T" do fungo *Helminisporium maydis*, que provocou a Praga da Folha do Milho do Sul, como a epidemia foi batizada. Ela deixou campos de milho devastados com plantas murchas, talos quebrados e malformados ou sabugos completamente podres com um pó acinzentado. A força e a velocidade da Praga da Folha foi resultado da uniformidade do milho híbrido, cuja maior parte derivava de uma única linhagem masculina e estéril do Texas. A constituição genética do novo milho híbrido, responsável por sua reprodução em rápida e larga escala por empresas que vendem sementes, também explica sua vulnerabilidade à doença. Pelo menos 80% do milho híbrido dos Estados Unidos continham o citoplasma da variedade masculina estéril do Texas. Como disse um patologista da Universidade de Iowa, "*uma plantação tão grande e homogênea é como uma pradaria completamente seca à espera de que uma faísca a faça pegar fogo*".

Um estudo da Academia Nacional de Ciências, intitulado *Vulnerabilidade genética das principais safras* afirma:

> "*A safra de milho caiu vítima da epidemia por causa de uma peculiaridade da tecnologia que redesenhou as variedades do milho dos Estados Unidos até que, de certo modo, todas elas se tornaram parecidas como gêmeos idênticos. Tudo quanto torna uma planta suscetível, torna todas elas suscetíveis*" (Doyle, 1988).

Caso B: Em 1996, o Instituto de Pesquisa Internacional do Arroz apresentou uma variedade "milagrosa" de arroz, o IR-8, que foi rapidamente adotado em toda a Ásia. O IR-8 era particularmente suscetível a um grande leque de doenças e pragas: em 1970 e 1971, foi devastado por uma doença tropical chamada tungro. Em 1975, os agricultores da Indonésia perderam meio milhão de acres das variedades de arroz da Revolução Verde para as cigarras cicadúlicas. Em 1977, o IR-36 foi criado para resistir às principais doenças

e pragas que atacavam o IR-8, entre os quais pragas bacterianas e tungro. Contudo, essa variedade foi atacada por novos vírus, os *ragged stunt* (que provoca má formação) e os *wilted stunt* (que faz a planta definhar).

A vulnerabilidade do arroz a novas pragas e doenças por causa da monocultura e de uma base genética limitada é muito grande. O IR-8 é uma variedade melhorada de arroz que deriva de um cruzamento entre uma variedade indonésia chamada "Pea" e outra de Taiwan chamada "Dee-Geo-Woo-Gen". O IR-8, o Taichung Native 1 (TN1) e outras variedades foram trazidas para a Índia e tornaram-se a base do Projeto Coordenado de Melhoria do Arroz de toda a Índia, destinado a desenvolver variedades anãs, foto-insensíveis, de curta duração e alto rendimento de grãos, adequadas a condições de muita fertilidade. Sabia-se que a disseminação em larga escala de variedades estrangeiras de arroz com base genética limitada implicava risco de disseminação em larga escala de doenças e pragas. Uma publicação intitulada *Rice Research in India – An Overview* ("A pesquisa de arroz na Índia – um resumo"), da CRRI, sintetiza a questão:

> *A introdução de variedades de alto rendimento realizou uma mudança evidente na situação das pragas de insetos como* gall midge, brown planthopper, leaf folder, whore maggot *etc. A maioria das variedades de alto rendimento são até hoje suscetíveis a muitas pragas com uma perda de safra que vai de 30% a 100%... A maioria das VARs são derivadas do TN1 ou do IR-8 e, por isso, têm o gene anão da* Dee-Geo-Woo-Gen. *A base genética limitada criou uma uniformidade alarmante, causando vulnerabilidade a doenças e pragas. A maior parte das variedades disseminadas não são apropriadas para as regiões montanhosas e baixadas típicas que, em conjunto, constituem cerca de 75% da área total de arroz do país.*[5]

As variedades "milagrosas" substituíram a diversidade das safras cultivadas tradicionalmente e, com essa erosão da diversidade, as novas sementes transformaram-se em mecanismos de introdução e promoção de pragas. As variedades nativas de arroz são resistentes a pragas e doenças locais. Mesmo que certas doenças ataquem, algumas das variedades podem ser suscetíveis, enquanto outras têm resistência suficiente para sobreviver. A rotação de culturas também ajuda no controle de pragas. Como muitas pragas são específicas de determinadas plantas, cultivá-las em estações diferentes e em anos diferentes leva a grandes reduções nas populações de pragas. Todavia, cultivar a mesma safra em grandes áreas ano após ano incentiva o aumento das pragas. Os sistemas de cultivo baseados na diversidade têm, portanto, uma proteção inata.

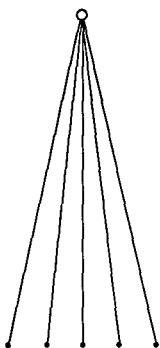
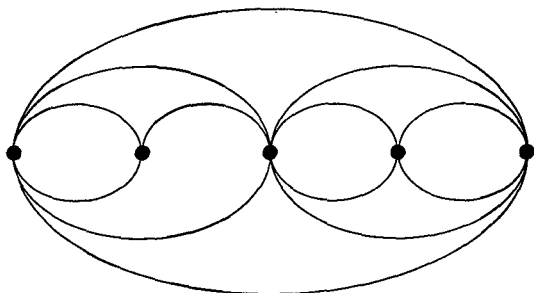
(II) *Vulnerabilidade social dos sistemas homogêneos*

Os dois princípios nos quais a produção e manutenção da vida se baseiam são:

a) o princípio da diversidade; e
b) o princípio da simbiose e da reciprocidade, também chamado freqüentemente de lei do retorno

Esses dois princípios não são independentes, e sim inter-relacionados. A diversidade faz surgir o espaço ecológico do dar e tomar, da mutualidade e da reciprocidade. A destruição da diversidade está ligada à criação de monoculturas e, com a criação de monoculturas, a organização autoregulada e descentralizada de sistemas diversificados dá lugar a insumos externos e controle externo e centralizado. Esquematicamente, a transformação pode ser traduzida graficamente, como mostram as ilustrações da página seguinte.

A sustentabilidade e a diversidade estão ligadas ecologicamente porque a diversidade oferece a multiplicidade de interações que pode remediar desequilíbrios ecológicos

de qualquer parte do sistema. Insustentabilidade e uniformidade significam que uma perturbação de uma parte se traduz em desequilíbrios de todas as outras. Em vez de ser contida, a desestabilização ecológica tende a multiplicar-se. Intimamente ligada à questão da diversidade e da uniformidade está a questão da produtividade. Uma produtividade maior tem sido o principal argumento para a introdução da uniformidade e da lógica da linha de montagem. O imperativo do crescimento gera o imperativo de monoculturas. No entanto, esse crescimento é, em grande medida, uma categoria socialmente construída e determinada pelos valores. Existe como "fato" ao excluir e apagar os fatos da diversidade e da produção com diversidade.

As monoculturas estão associadas a insumos externos, à regulamentação centralizada e a uma grande vulnerabilidade à desintegração ecológica.

Os sistemas baseados na diversidade estão associados à auto-regulação descentralizada e a uma grande resistência.

Os sistemas diversificados têm múltiplos produtos e grande parte deles volta para o sistema, permitindo um processo de "poucos insumos externos", de modo que a produção é possível sem o acesso ao poder de compra, crédito e capitais. A criação de gado e o cultivo das safras ajudam a manter a produtividade um do outro de forma simbiótica e sustentável. Os diversos tipos de safras também se mantêm uns aos outros, como feijões, painço e legumes, em que os legumes fornecem nitrogênio, que é a principal safra de cereal fixa.

Além de oferecer estabilidade ecológica, a diversidade também garante meios de vida diversificados e satisfaz múltiplas necessidades por meio de trocas recíprocas.

Os sistemas de produção homogêneos e unidimensionais desintegram a estrutura da comunidade, desalojam as pessoas das diversas ocupações e tornam a produção dependente de insumos externos e mercados externos. Isso gera vulnerabilidade e instabilidade política e econômica, porque a base da produção é ecologicamente instável e os mercados de bens são economicamente instáveis.

Os negros das Filipinas sofreram um desastre econômico porque toda a sua economia dependia da cana-de-açúcar e, quando os substitutos do açúcar passaram a derivar do milho, o mercado da cana-de-açúcar deixou de existir. A vulnerabilidade da África é enorme porque o colonialismo introduziu a dependência exclusiva de monoculturas de safras lucrativas para exportação e acabaram com a biodiversidade que atendia as necessidades locais de alimentação. Muitos países africanos dependem de uma única safra para suas divisas de exportação.

Com o surgimento de novas biotecnologias e a produção industrial de substitutos dos produtos biológicos das grandes plantações, é de se esperar que haja graves desequilíbrios da economia e da sociedades desses países.

O bioimperialismo do Primeiro Mundo e os conflitos Norte-Sul

A riqueza da Europa na era colonial baseou-se em grande medida na transferência de recursos biológicos das colônias para os centros de poder imperialista e na substituição da biodiversidade das colônias por monoculturas de matérias-primas para a indústria européia.

A. W. Crosby chamou a transferência biológica de riqueza das Américas para a Europa de "troca colombiana", porque, com a chegada de Colombo na América, começou a transferência em massa de milho, batata, abóbora d'água, amendoim, feijão, girassol e outras safras por meio do Atlântico.

Várias especiarias, açúcar, banana, café, chá, borracha, anil, algodão e outras safras industriais começaram a mudar-se para novos locais de produção sob o controle de potências coloniais recém-emergentes e suas companhias apoiadas pelo Estado.

A violência e o controle foram parte intrínseca desse processo, pelo qual o Norte acumulou capital e riqueza assumindo o controle sobre os recursos biológicos do Sul. A destruição da biodiversidade que poderia usar ou controlar foi o outro lado menos visível desse processo de colonização.

Em 1876, os ingleses contrabanderam borracha do Brasil e introduziram-na em suas colônias do Sri Lanka e da Malásia. A indústria brasileira de borracha entrou em colapso e, em seu lugar, a fome passou a imperar.

Os holandeses cortaram 75% dos pés de cravo e noz-moscada das Molucas e concentraram a produção em três ilhas muito bem protegidas.

A violência física talvez não seja mais o principal instrumento de controle, mas o controle da biodiversidade do Terceiro Mundo para o lucro ainda é a lógica primordial

das relações Norte-Sul em termos de biodiversidade. A introdução em larga escala de monoculturas no Terceiro Mundo por meio da Revolução Verde foi liderada pelo Centro Internacional de Melhoria do Milho e do Trigo (CIMMT), do México, e pelo Instituto Internacional de Pesquisa de Arroz (IIPA), das Filipinas, controlados pelo Grupo de Consultoria Internacional de Pesquisa Agrícola (GCIPA), que foi criado pelo Banco Mundial em 1970.

Nas Filipinas, as sementes do IIPA adquiriram o nome de "sementes do imperialismo". Robert Onate, presidente da Associação de Economia e Desenvolvimento Agrícola das Filipinas, observou que as práticas do IIPA tinham criado uma nova dependência de insumos agrícolas, sementes e dívidas. "Essa é a Lógica da Revolução Verde," observou ele.

"Novas sementes dos sistemas de sementes globais do GCIPA, que vão depender de fertilizantes, pesticidas e máquinas produzidas por conglomerados de grandes empresas multinacionais."

A Agência Internacional de Recursos Genéticos Vegetais (AIRGV), que é administrada pelo sistema GCIPA, foi criada especificamente para a coleta e preservação de recursos genéticos. No entanto, surgiu como um instrumento para a transferência de recursos do Sul para o Norte. Embora a maior diversidade genética do planeta se encontre no Sul, das 127 coleções básicas do GCIPA, 81 estão em países industrializados, e 29 estão no sistema do GCIPA que é controlado pelos governos e grandes empresas dos países industrializados do Norte. Somente 17 são coleções nacionais dos países do Terceiro Mundo. Das 81 coleções básicas do Norte, 10 estão nas mãos dos países que financiam a AIRGV.

Os Estados Unidos acusaram os países do Terceiro Mundo de estarem envolvidos em "prática comercial desonesta" se não adotarem as suas leis de patente que permitem direitos de monopólio sobre seres vivos. No entanto, os Estados Unidos é que se envolveram em práticas desonestas relacionadas ao uso dos recursos genéticos do Terceiro Mundo. Tomaram gratuitamente a diversidade biológica do Terceiro Mundo para lucrar milhões de dólares, nenhum dos quais foi dividido com os países do Terceiro Mundo, os donos originais do germoplasma.

Segundo Prescott-Aleen, as variedades silvestres contribuíram com US$ 340 milhões por ano entre 1976 e 1980 para a economia rural dos Estados Unidos. A contribuição total do *germoplasma* selvagem para a economia norte-americana tem sido de US$ 66 bilhões, que é mais que a dívida internacional total do México e das Filipinas. Esse material silvestre é "propriedade" de Estados soberanos e das populações locais.

Uma variedade de tomate silvestre *(Lycopresicon chomrelewskii)*, retirada do Peru em 1962, contribuiu com US$ 8 milhões por ano para a indústria de beneficiamento do tomate por aumentar o teor de sólidos solúveis. No entanto, nem um centavo desses lucros ou benefícios foi dividido com o Peru, a fonte original do material genético.

(I) *A indústria farmacêutica rouba as plantas medicinais do Terceiro Mundo*

A indústria farmacêutica do Norte beneficiou-se igualmente da coleta gratuita da biodiversidade tropical. A estimativa do valor do *germoplasma* para a indústria farmacêutica varia entre os US$ 4,7 bilhões de agora e os US$ 47 bilhões esperados para o ano 2000.

À medida que a indústria farmacêutica compreende que a natureza oferece ricas fontes de lucro, começa a cobi-

çar a riqueza potencial das florestas tropicais úmidas como fonte de remédios. Por exemplo: a pervinca de Madagascar é a fonte de pelo menos 60 alcalóides que podem tratar a leucemia infantil e o mal de Hodgkin. Drogas derivadas dessa planta correspondem a cerca de US$ 160 milhões em vendas por ano. Entretanto, uma outra planta, a *Rauwolfa serpentina*, da Índia, é base de remédios que correspondem até a US$ 260 milhões por ano em vendas só nos Estados Unidos.

Infelizmente, foi estimado que, com a velocidade atual de destruição das florestas tropicais, de 20% a 25% das espécies do mundo vegetal estarão extintas no ano 2000. Em conseqüência, as grandes empresas farmacêuticas agora estão analisando e coletando plantas naturais por meio de uma terceirização. Por exemplo: uma empresa britânica, a Biotics, é um intermediário conhecido por fornecer plantas exóticas para análise farmacêutica e por compensar inadequadamente os países de origem do Terceiro Mundo. Os funcionários da empresa admitiram que muitas companhias da indústria farmacêutica preferem "surrupiar" as plantas do Terceiro Mundo a passar pelos canais competentes de negociação.

A análise de coleta abrange plantas, bactérias, algas, fungos, protozoários e um grande número de organismos marinhos, como corais, esponjas e anêmonas.

Outro método é aquele do Instituto Nacional do Câncer dos Estados Unidos, que patrocinou a maior de todas as coletas isoladas de plantas recrutando a ajuda de etnobotânicos que, por sua vez, extorquem o saber tradicional dos povos indígenas sem nenhum tipo de compensação.

(II) *O bioimperialismo do Primeiro Mundo*

Apesar de a contribuição incomensurável que a biodiversidade do Terceiro Mundo tem feito para a riqueza dos

países industrializados, as grandes empresas, governos e órgãos de assistência do Norte continuam criando estruturas legais e políticas para fazer o Terceiro Mundo pagar por aquilo que deu originalmente. As novas tendências do comércio e da tecnologia globais trabalham inerentemente contra a justiça e a sustentabilidade ecológica. Ameaçam criar uma nova era de bioimperialismo, baseado no empobrecimento biológico do Terceiro Mundo e da biosfera.

A intensidade desse assalto aos recursos genéticos do Terceiro Mundo pode ser avaliada com base na pressão exercida pelas grandes companhias farmacêuticas e de insumos agrícolas e seus governos nacionais sobre instituições internacionais como o General Agreement on Tariffs and Trade – Gatt – (Acordo Geral de Tarifas e Comércio) e a Food and Agriculture Organization (FAO), entidades das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação para que reconheçam esses recursos como "herança universal", a fim de lhes garantir o livre acesso às matérias-primas. Os acordos de patentes e licenciamento vão ser cada vez mais usados para assegurar o monopólio sobre materiais genéticos valiosos que podem ser transformados em remédios, alimentos e fonte de energia.

As limitações das abordagens dominantes à preservação da biodiversidade

As abordagens dominantes à conservação da biodiversidade sofrem das limitações de terem uma visão nortista e cega para o papel do Norte na destruição da biodiversidade do Sul.

Não há dúvida alguma de que *A conservação da diversidade biológica do mundo* (um estudo publicado pelo

Banco Mundial, pelo Instituto de Recursos Mundiais, pela União Internacional para a Preservação dos Recursos da Natureza e pelo Fundo Mundial em prol da Natureza) surgiu no Norte. No entanto, até esse estudo sofre de uma análise tendenciosa e de prescrições tendenciosas.

(I) *Desprezo pelas principais causas da destruição*

Nesse estudo, embora a crise da erosão seja tratada como um fenômeno exclusivamente tropical e do Terceiro Mundo, pensar e planejar a preservação da biodiversidade são atividades projetadas como monopólio de institutos e órgãos sediados no Norte industrial e controlado por ele. É como se a inteligência e as soluções estivessem no Norte, enquanto a matéria e os problemas estão no Sul. Essa polaridade e dualismo estão por baixo dos defeitos básicos do livro, que poderia ter recebido um título mais honesto: *As propostas do Norte para a preservação da diversidade biológica do Sul.*

É claro que é verdade que os trópicos são o berço da diversidade biológica do planeta, com uma multiplicidade e variedade incomparáveis de ecossistemas e espécies. Contudo, a erosão da diversidade não só é uma crise igualmente grave no Norte, como também é no Norte que estão as raízes da crise de diversidade do Sul. Esses aspectos da destruição da diversidade não são tratados no livro.

Intimamente relacionado com o desprezo pelas forças e fatores do Norte como parte do problema está o desprezo pela crise de diversidade no que é considerado esferas "de produção" – silvicultura, criação de gado e agricultura. Entre as causas identificadas como aquelas que levam à perda dos recursos biológicos estão a derrubada e a queimada nas florestas, a coleta excessiva de plantas e animais e o uso indiscriminado de pesticidas. Contudo, nos últimos 20/30 anos, além desses fatores, tem havido uma substitui-

ção deliberada da diversidade pela uniformidade das safras, árvores e gado – por meio de projetos de desenvolvimento financiados por órgãos internacionais de assistência.

Assim, esse estudo ignora as duas causas principais da destruição da biodiversidade, que são de caráter global, e concentra-se em causas secundárias de menor importância, que muitas vezes têm um caráter local. Portanto, acusa as vítimas da destruição da biodiversidade pela destruição, e coloca a responsabilidade por sua preservação nas mãos das fontes da destruição.

(II) *A doença apresentada como remédio*

O Banco Mundial, que continua introduzindo planos de ação de biodiversidade, nos últimos 10 anos financiou a destruição da diversidade genética do Terceiro Mundo. Financiou a Revolução Verde que substituiu os sistemas locais de cultivo geneticamente diversificados do Terceiro Mundo por monoculturas vulneráveis e geneticamente uniformes. Contribuiu para a erosão genética incentivando instituições de pesquisa centralizadas e controladas pelo Grupo de Consultoria Internacional de Pesquisa Agrícola (GCIPA), que o Banco Mundial criou em 1970.

O Plano de Ação para a Floresta Tropical (PAFT), que é citado como exemplo de uma estratégia de preservação de *habitats*, tem sido responsável pela destruição da biodiversidade tanto das florestas naturais quanto dos ecossistemas agrícolas. A introdução em larga escala de monoculturas de eucalipto e outras espécies industriais foi acelerada pelo PAFT, que substituiu as espécies nativas de árvores, safras agrícolas e animais. Na verdade, o PAFT tornou-se um instrumento para dar subsídios públicos a grandes empresas multinacionais como a Shell e a Jaako Poyry na Ásia e na América Latina.

(III) *Quem produz e quem consome a biodiversidade?*

A perspectiva nortista do estudo do Banco Mundial/UIPN/IRM/FM também é evidente em sua análise do valor da biodiversidade. Nas economias auto-suficientes do Terceiro Mundo, os produtores são simultaneamente consumidores e preservadores. Na verdade, admite-se que

> *"a mudança genética total realizada pelos agricultores ao longo dos milênios foi muito maior que aquela realizada pelos cem ou duzentos anos de atividades mais sistemáticas baseadas na ciência"* (Kloppenberg, 1988).

Se essa contribuição ao saber e ao desenvolvimento da biodiversidade é reconhecida, os agricultores e membros das tribos são os produtores originais, e os cientistas das grandes empresas privadas e do setor público consomem seus produtos finais como matéria-prima de mercadorias. A abordagem dominante coloca essa relação entre produtor e consumidor diante de todas as outras.

Provavelmente, o tratamento dado pelos autores aos órgãos do Norte como parte da solução, em vez de parte do problema, está relacionado a sua abordagem economicista. No Capítulo sobre "Os valores da diversidade biológica", o estudo reconhece que os recursos sociais têm valores sociais, éticos, culturais e econômicos. "Mas," dizem os autores em seguida,

> *... para competir pela atenção das autoridades que tomam decisões nos governos do mundo de hoje, as políticas relativas à diversidade biológica precisam demonstrar primeiro o valor dos recursos biológicos para o desenvolvimento social e econômico de um país em termos econômicos.*

Os valores econômicos dos recursos biológicos são então divididos nas seguintes categorias:

- "valor de consumo" – valor dos produtos consumidos diretamente sem passar pelo mercado, como lenha, forragem e carne de caça;
- "valor de uso produtivo" – valor de produtos explorados comercialmente; e
- "valor de uso sem valor de consumo" – valor indireto das funções do ecossistema, como a proteção dos recursos hídricos, fotossíntese, regulação do clima e produção de solo.

É assim que se constrói um interessante quadro de referências dos valores, que predeterminam a análise e as opções. Se o Terceiro Mundo pobre, que deriva seu sustento diretamente da natureza, só "consome", e os interesses comerciais são os únicos "produtores", segue-se muito naturalmente que o Terceiro Mundo é responsável pela destruição de sua riqueza biológica e que só o Norte tem a capacidade de preservá-la. Essa linha divisória ideologicamente construída entre consumo, produção e preservação esconde a economia política dos processos que estão por baixo da destruição da diversidade biológica.

Definir a produção como consumo e o consumo como produção é algo que também se encaixa na exigência de direitos de propriedade intelectual por parte do Norte e nega as contribuições intelectuais dos habitantes do Sul, que são os produtores primários do valor.

(IV) *A preservação comercializada*

A perspectiva economicista limita as opções de preservação a uma abordagem comercializada, em que os meios e os fins da preservação são valores financeiros de mercado.

A preservação comercializada está vinculada ao surgimento de novas biotecnologias que transformaram os recursos genéticos de nosso planeta em matéria-prima para a

produção industrial de alimentos, remédios, fibras, energia etc. A preservação comercializada mede e justifica o valor da preservação em termos de seu uso atual ou futuro para a geração de lucros. Não leva em conta que isso vai acabar completamente com a diversidade genética. A preservação da biodiversidade é vista aqui apenas em termos de criar reservas em ecossistemas intactos com o objetivo de preservá-los. Essa abordagem esquizofrênica à biodiversidade, que adota uma política de destruição da diversidade em processos de produção e uma política de preservação em "reservas", não pode ser eficiente em termos de preservação da diversidade das espécies. A biodiversidade não vai ser preservada, a menos que a produção em si se baseie numa política de preservação da diversidade.

A dependência exclusiva do valor econômico como a razão de ser da preservação é um conceito errado para iniciar um programa de preservação. Como observou Ehrenfeld:

"Ao atribuir valor à diversidade, simplesmente legitimamos o processo que a está varrendo da face da Terra, o processo que diz, 'a primeira coisa que conta em qualquer decisão importante é a magnitude tangível dos custos e benefícios em dólares...' Se quisermos que a preservação tenha êxito, o público tem de compreender o erro inerente à destruição da diversidade biológica" (Ehrenfeld, 1988).

(V) *A abordagem reducionista*

A abordagem dominante à biodiversidade é inadequada para a preservação não apenas porque só valoriza a biodiversidade como mercadoria, como também porque percebe a biodiversidade de uma forma fragmentada e atomizada. Vê a biodiversidade apenas como uma categoria aritmética, numérica, aditiva. Assim, "a preservação da diversidade biológica do mundo" usa a biodiversidade como

"um termo genérico para o grau de variedade da natureza, incluindo tanto o número quanto a freqüência de ecossistemas, espécies ou genes de uma determinada linha de montagem" (McNeely et al., 1990).

Isso leva a uma abordagem reducionista da preservação, que é muito favorável para os objetivos comerciais, mas não atende os critérios ecológicos.

A preservação *ex situ* em bancos de genes de tecnologia avançada é a resposta à preservação da biodiversidade. Essa abordagem é estática e centralizada. É um meio eficiente de preservação de matéria-prima sob a forma de coleta de germoplasma. Tem, porém, suas limitações, tanto porque retira o controle sobre a biodiversidade das mãos das comunidades locais, de cuja guarda o Germoplasma foi tomado, quanto porque remove a biodiversidade dos *habitats* onde a diversidade evolui e se adapta em condições ambientais em processo de mudança.

Do bioimperialismo à biodemocracia

A preservação da biodiversidade com base na ecologia e na justiça

(I) *Ecologia, justiça e eficiência*

Uma abordagem ecologicamente sustentável e justa à preservação da biodiversidade tem de começar com o fim e a reversão das principais ameaças à biodiversidade. Isso implica interromper a ajuda e os incentivos à destruição em larga escala dos *habitats* onde a biodiversidade floresce e acabar com os subsídios e assistência pública à substituição da diversidade por sistemas centralizados e homogêneos de

produção na silvicultura, na agricultura, na pesca e na criação de animais. Como o impulso para essa destruição vem da ajuda e do financiamento internacional, o começo do fim da destruição da biodiversidade e o início à preservação têm de acontecer nesse plano. Paralelamente, é preciso dar apoio aos modos de vida e sistemas de produção que se baseiam na preservação da diversidade e que têm sido marginalizados pelo modelo dominante de desenvolvimento.

Ecologicamente, essa mudança envolve o reconhecimento do valor da diversidade em si. Como disse Ehrenfeld: "O valor é uma parte intrínseca da diversidade." Todos os seres vivos têm um direito inerente à existência e essa deve ser a razão suprema para não permitir que ocorra a extinção de uma espécie.

No plano social, os valores da biodiversidade em diferentes contextos culturais precisam ser reconhecidos. Os bosques sagrados, as sementes sagradas, as espécies sagradas têm sido meios culturais de tratar a biodiversidade como algo inviolável e nos dão os melhores exemplos de preservação. Além disso, precisamos reconhecer que o valor de mercado e o valor em dólares são apenas valores limitados e muitas vezes perniciosos à biodiversidade. A biodiversidade tem outros valores, como o de prover sustento e significado, e esses valores não precisam ser tratados como subordinados e secundários aos valores de mercado.

O reconhecimento dos direitos da comunidade à biodiversidade e as contribuições dos agricultores e membros das tribos para a evolução e proteção da biodiversidade também precisam ser admitidos – tratando seus sistemas de saber como sistemas futuristas, e não como primitivos.

No plano econômico, se a preservação da biodiversidade tiver realmente como objetivo a preservação da vida, e não dos lucros, então os incentivos dados à destruição da biodiversidade e as dificuldades que passaram a associar-se

à preservação da biodiversidade precisam ter um fim. Se o quadro de referências da preservação da biodiversidade guiar o pensamento econômico, em vez do contrário, fica evidente que a chamada grande produtividade dos sistemas homogêneos e uniformes é uma medida artificial, artificialmente mantida pelos subsídios públicos. Se meia caloria de energia produz uma caloria de alimento em sistemas que têm uma base de biodiversidade que não é industrial, e 10 calorias de energia produzem uma caloria de alimento em sistema industrial homogêneo, é claro que não é a eficiência e a produtividade que levam à substituição dos primeiros pelo segundo. A produtividade e a eficiência precisam ser redefinidas, refletindo o insumo múltiplo, a produção múltipla e os sistemas de insumos internos caracterizados pela biodiversidade.

Além disso, a lógica perversa do financiamento da preservação da biodiversidade em troca de uma pequena porcentagem dos lucros gerados pela destruição da biodiversidade equivale a dar licença para a destruição e reduz a preservação a um espetáculo, não a uma base de vida e produção. As desvantagens de preservar os sistemas derivam dos privilégios dados à destruição dos sistemas; não há como chegar à preservação aumentando esses privilégios e aprofundando as desvantagens. Os governos do Terceiro Mundo precisam se lembrar de que não é possível proteger a própria casa contra o roubo pedindo ao ladrão para devolver uma pequena parte do saque. Para haver proteção, é necessário impedir que o assalto aconteça.

Ecologia, justiça e eficiência convergem na biodiversidade, mas se contrapõem umas às outras nas monoculturas e nos sistemas homogêneos. A diversidade assegura a estabilidade ecológica. A diversidade assegura o sustento de muitos e a justiça social. A diversidade também assegura eficiência num contexto multidimensional. Entretanto, a uniformidade cria:

a) instabilidade ecológica;
b) controle externo, que acaba com a economia de subsistência;
c) eficiência numa estrutura unidimensional, mas que é solapada no nível dos sistemas.

(II) *Quem controla a biodiversidade?*

Nem a sustentabilidade ecológica, nem a sustentabilidade da economia de subsistência podem ser asseguradas sem uma resolução justa do problema de quem controla a biodiversidade.

Até pouco tempo atrás, eram as comunidades locais que usavam, desenvolviam e preservavam a diversidade biológica, que eram as guardiãs da riqueza biológica deste planeta. É o seu controle, o seu saber e os seus direitos que precisam ser fortalecidos se quisermos que a preservação da biodiversidade seja real e profunda. Esse fortalecimento tem de ser feito por meio da ação local, da ação nacional e da ação global.

Depois de séculos em que o Sul geneticamente rico contribuiu com recursos biológicos gratuitos para o Norte, os governos do Terceiro Mundo não estão mais dispostos a ver sua riqueza biológica ser levada de graça e revendida ao Terceiro Mundo por preços exorbitantes sob a forma de sementes "melhoradas" e pacotes de remédios. Do ponto de vista do Terceiro Mundo, é extremamente injusto que a biodiversidade do Sul seja tratada como a "herança comum da humanidade" e o fluxo de mercadorias biológicas que volta para cá seja de artigos patenteados, cotados e tratados como propriedade privada de grandes empresas do Norte.

Essa nova desigualdade e essa nova injustiça estão sendo impostas ao Terceiro Mundo pelo sistema de patentes e direitos de propriedade intelectual do Gatt, do Banco Mundial e da Lei do Comércio dos Estados Unidos. As

novas assimetrias que Norte-Sul vão gerar levam a um mundo instável e são, evidentemente, uma questão muito preocupante. Igualmente sério é o solapamento da soberania do Terceiro Mundo.

No entanto, muito mais séria é a erosão total da soberania das comunidades locais, os guardiães originais da biodiversidade, e da soberania da diversidade dos seres vivos que são nossos companheiros de co-evolução, e não simples minas de genes a serem explorados à vontade para a aquisição de lucros e controle.

Atribuir valor ao gene por meio de patentes faz com que a biologia vire de ponta-cabeça. Organismos complexos que evoluíram durante milênios na natureza e com as contribuições de camponeses, membros de tribos e curandeiros do Terceiro Mundo são reduzidos a suas partes e tratados como simples insumos da engenharia genética. Portanto, patentear genes leva à desvalorização dos seres vivos ao reduzi-los a seus constituintes e permitindo que sejam repetidamente possuídos como propriedade privada. Esse reducionismo e essa fragmentação podem ser convenientes para empresas comerciais, mas viola a integridade da vida, bem como os direitos de propriedade comum dos povos do Terceiro Mundo. Com base nessas falsas noções de recursos genéticos e sua propriedade por meio de direitos de propriedade intelectual é que são travadas as "biobatalhas" na FAO e as guerras comerciais do Gatt.

Para remediar o desequilíbrio Norte-Sul e reconhecer as contribuições das comunidades locais para o desenvolvimento da biodiversidade, é imperativo que o regime baseado no bioimperialismo seja substituído por estruturas baseadas na biodemocracia. Gandhi mostrou que o poder absoluto baseado em alicerces antiéticos e antidemocráticos só pode ser questionado pelo ressurgimento da ética e da democracia.

A biodemocracia envolve o reconhecimento do valor intrínseco de todos os seres vivos e seu direito inerente ao êxito. Envolve também o reconhecimento das contribuições e direitos originais de comunidades que co-evoluíram com a biodiversidade local.

A biodemocracia implica que os Estados nacionais protejam esses direitos mais antigos da erosão levada a cabo pelas reivindicações à propriedade privada de seres vivos por meio de patentes e direitos de propriedade intelectual defendidas pelas grandes empresas.

Quanto maior a devolução e descentralização dos direitos à biodiversidade, tanto menores as chances de as tendências monopolistas assumirem o poder.

Os governos do Sul só podem-se fortalecer se fortalecerem seu povo e sua biodiversidade e se derem apoio e proteção aos direitos democráticos à vida das mais variadas espécies e das comunidades diversificadas que convivem com elas. Se os Estados do Sul se juntarem ao movimento de negação dos direitos e da perda do controle da biodiversidade por parte das comunidades locais, eles também se enfraquecerão e perderão seus direitos soberanos à biodiversidade e a seu controle para as potências econômicas do Norte, cujos impérios globais na era da biotecnologia serão construídos sobre a destruição e colonização da biodiversidade do Sul.

Referências Bibliográficas

1. SHIVA, V. *The Violence of the Green Revolution: Ecological Degradation and Political Conflict in Punjab*, 1989. p. 54.

2. MOONEY, P. R. "The Law of the Seed: Another Development and Plant Genetic Resourses", *Development Dialogue*, 1-2, p. 14, 1983.

3. TREECE, D. *Bound in Misery and Iron*. Survival International, p. 61.

4. Ibid. p. 62.

5. DOYLE, Jack. *Altered Harvest*. Nova York: Viking, 1985. p. 205.

6. FAO. *Tropical Forest Resources*. FAO Forestry Paper, 30, Roma: 1981.

7. RAVEN, P. "Our Diminishing Tropical Forests". In: Wilson, E. O. (org.). *Biodiversity*. Washington: National Academy Press, 1988.

8. WILSON, E. O. "The Current State of Biological Diversity". In: Wilson, E. O. (org.). *Biodiversity*. Washington: National Academic Press, 1988.

3

Biotecnologia e Meio Ambiente

Introdução

O fato de um dos itens da agenda da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) ser "a administração ambientalmente saudável da tecnologia" indica que a biotecnologia está envolvida em ansiedade social e ecológica.

A primeira ansiedade surge do fato de que as novas biotecnologias adulteram o próprio tecido da vida e exigem uma reestruturação fundamental de nossa consciência, de nossa ética, de nosso meio ambiente, de nossos valores e relações sociais e econômicas. Embora em seu sentido mais amplo a biotecnologia seja um grupo muito antigo de tecnologias, são as novas biologias que geram novos riscos sociais, ecológicos, econômicos e políticos. As novas biotecnologias consistem em dois grupos principais de tecnologias.

O primeiro grupo, a "engenharia genética", refere-se às novas tecnologias derivadas dos avanços da biologia molecular, da bioquímica e da genética. O segundo grupo baseia-se nos novos procedimentos celulares cujos alicerces são a tecnologia mais antiga da cultura de tecidos.

A engenharia genética é uma técnica muito poderosa que, teoricamente, permite que qualquer gene seja removido de qualquer organismo e introduzido em outro. A tecnologia de recombinação do DNA tem o potencial de transformar os genes num recurso global que pode ser usado para criar novas formas de vida. É esse poder técnico que lhe dá o potencial de se tornar mais difundida do que qualquer tecnologia do passado.[7]

A nova biotecnologia já encontrou aplicações em indústrias primárias (agricultura, silvicultura e mineração), em indústrias secundárias (produtos químicos, remédios, alimentos) e em indústrias terciárias (tratamentos de saúde, educação, pesquisa e serviços de consultoria).

Além do grande número de aplicações da biotecnologia, temos o fato de que o desenvolvimento de novas tecnologias está quase inteiramente sob o controle de empresas transnacionais, mesmo que universidades e pequenas empresas tenham criado as técnicas. Essas corporações estão diversificando-se em todos os campos que usam organismos vivos como meio de produção. Setores da indústria tradicional estão tornando-se menos distintos e as fronteiras das grandes empresas são virtualmente inexistentes (Fowler et al., 1988). Essa integração, centralização e controle trazem consigo uma desestabilização inerente aos planos social, econômico e ecológico.

Biotecnologia e riscos biológicos

a) *O apelo dos cientistas por segurança*

A inovação tecnológica e a mudança científica não trazem somente benefícios. Também têm custos sociais, ecológicos e econômicos.

Os primeiros a mostrar preocupação com o surgimento da nova tecnologia foram os cientistas mais ligados à engenharia genética. Em 1973, um grupo de cientistas eminentes pediu garantias para certos tipos de pesquisa devido aos riscos e perigos desconhecidos associados com a possível evasão e proliferação de novas formas de vida. Em 1975, na Conferência Asiloniar, parte da comunidade científica, liderada por Paul Berg, um biólogo molecular de Berkeley, tentou chegar a um acordo sobre a necessidade de regulamentar a pesquisa biotecnológica (Krimsky, 1982).

Declaração dos cientistas sobre os bio-riscos potenciais de moléculas de DNA recombinantes

Avanços recentes nas técnicas de isolamento e recombinação de segmentos do DNA agora permitem a construção *in vitro* de moléculas recombinantes de DNA ativas biologicamente. Por exemplo: as endonucleases de restrição ao DNA, que geram fragmentos de DNA contendo extremidades aderentes especialmente apropriadas à recombinação, têm sido usadas para criar novos tipos de plasmídios bacterianos funcionais que têm marcadores de resistência a antibiótico, e também para ligar o DNA ribossômico do *Xenopus laevis* ao DNA de um plasmídio bacteriano. Este último plasmídio recombinado tem-se reproduzido de forma estável em *Escherichia coli*, onde sintetiza o RNA complementar ao DNA do *X. laevis*. Da mesma forma, segmentos do DNA cromossômico da *Drosophila* têm sido incorporados tanto a DNAs de plasmídios quanto de bacteriófagos para produzir moléculas híbridas que podem infectar e se reproduzir no *E. coli*.

Agora, vários grupos de cientistas estão planejando usar essa tecnologia para criar DNAs recombinantes a partir de um grande número de outras fontes virais, animais e bacterianas. Embora seja provável que esses experimentos facilitem a solução de importantes problemas biológicos, tanto teóricos quanto práticos, também podem resultar na criação de novos tipos de elementos de DNA infecciosos, cujas propriedades biológicas não podem ser inteiramente previstas de antemão. Existe séria preocupação de que algumas dessas moléculas artificiais com DNA recombinante venham a se mostrar biologicamente perigosas. Um perigo potencial dos experimentos correntes deriva da necessidade de usar uma bactéria como a *E. coli* para clonar as moléculas

recombinantes de DNA e ampliar seu número. As variedades de *E. coli* em geral residem no trato intestinal humano e são capazes de trocar informações genéticas com outros tipos de bactérias, algumas das quais patogênicas para o ser humano. Assim, novos elementos de DNA introduzidos na *E. coli* podem se tornar extremamente disseminados entre populações humanas, bacterianas, vegetais ou animais, com efeitos imprevisíveis.

A preocupação com essas capacidades emergentes foi apresentada por cientistas que participaram da Conferência sobre Ácidos Nucléicos de 1973 da Gordon Research, os quais pediram que a Academia Nacional de Ciências considere essas questões. Os membros abaixo-assinados de um comitê, agindo em nome da Assembléia das Ciências da Vida do Conselho de Pesquisa Nacional e com seu endosso nessa questão, fazem as seguintes recomendações:

A primeira e mais importante é que até que os perigos potenciais dessas moléculas recombinantes de DNA tenham sido mais bem avaliados, ou até que sejam desenvolvidos métodos adequados de impedir sua disseminação, os cientistas do mundo inteiro juntam-se aos membros desse comitê no sentido de adiar voluntariamente os seguintes tipos de experimentos:

- Tipo 1: construção de novos plasmídios bacterianos capazes de se reproduzir autonomamente e que poderiam resultar na introdução de determinantes genéticos para resistência a antibióticos ou formação de toxinas bacterianas em variedades de bactérias que, no presente, não têm esses determinantes; ou construção de novos plasmídios bacterianos contendo combinações de resistência a antibióticos úteis clinicamente, a menos que os plasmídios contendo essas combinações de determinantes resistentes a antibióticos já existam na natureza.
- Tipo 2: Ligação de todos ou alguns segmentos de DNAs provenientes de vírus oncogênicos (indutores de câncer) ou outros vírus animais a elementos de DNA que se reproduzem autonomamente, como plasmídios bacterianos e outros DNAs virais. Essas moléculas recombinantes de DNA podem ser facilmente disseminadas em populações bacterianas dos seres humanos e outras espécies e, desse modo, possivelmente aumentar a incidência de câncer e outras doenças.

Em segundo lugar, os planos de ligar fragmentos de DNAs animais a DNA de plasmídios bacterianos ou DNA bacteriófago devem ser cuidadosamente pesados à luz do fato de que muitos tipos de DNA de células animais contêm seqüências comuns ao RNA de vírus que causam tumor. Como a ligação de qualquer DNA estranho a um sistema de reprodução de DNA cria novas moléculas recombinantes de DNA, cujas propriedades biológicas não podem ser previstas com certeza, esses experimentos não devem ser feitos levianamente.

Em terceiro lugar, pedimos ao diretor do National Institutes of Health que considere imediatamente a criação de um comitê de consultoria encarregado de (i) supervisionar um programa experimental para avaliar os perigos biológicos e ecológicos potenciais dos tipos supracitados de moléculas recombinantes de DNA; (ii) criar procedimentos que minimizem a disseminação dessas moléculas entre as populações humanas e outras; e (iii) criar diretrizes a serem seguidas por investigadores que trabalham com moléculas recombinantes de DNA potencialmente perigosas.

Em quarto lugar, uma reunião internacional dos cientistas envolvidos de todo o mundo deve ser marcada para o começo do próximo ano com o objetivo de examinar o progresso científico nessa área e discutir melhor formas apropriadas de lidar com os perigos biológicos potenciais das moléculas recombinantes de DNA.

As recomendações acima são feitas com a consciência de que (i) nossa preocupação se baseia em avaliação de risco potencial, e não de risco demonstrado, uma vez que há poucos dados experimentais disponíveis sobre os perigos dessas moléculas de DNA, e (ii) que a adesão às nossas principais recomendações implica o adiamento ou possível abandono de certos tipos de experimentos cientificamente relevantes. Além disso, temos consciência das muitas dificuldades teóricas e práticas implícitas na avaliação dos perigos dessas moléculas recombinantes de DNA para os seres humanos. Apesar disso, nossa preocupação com as conseqüências possivelmente funestas da aplicação indiscriminada dessas técnicas motiva-nos a insistir para que todos os cientistas que trabalham nessa área juntem-se a nós, concordando em não iniciar experimentos dos tipos 1 e 2 supracitados até terem sido feitas tentativas de avaliar os riscos e alguma solução para as questões em pauta tenha sido encontrada.

Paul Berg, presidente
David Baltimore
Herbert W. Boyer
Stanley N. Cohen
David S. Hogness
Daniel Nathans
Richard Roblin
James D. Watson
Sherman Weissman
Norton D. Zinder

Comitê de Moléculas Recombinantes de DNA
Assembléia das Ciências da Vida
Conselho Nacional de Pesquisa
Academia Nacional de Ciências
Washington, DC 20418

Mais tarde, à medida que muitos cientistas foram envolvendo-se na aplicação comercial das novas tecnologias – o que o congressista Gore chamou de "vender a árvore do conhecimento para Wall Street" – a autocrítica e a autorestrição da comunidade científica foi desaparecendo.

A manutenção da análise sobre o impacto social das novas tecnologias tornou-se então responsabilidade de cientistas e ativistas individuais. O tema mais persistente da crítica tem sido o medo de conseqüências ecológicas e epidemiológicas adversas, que podem surgir da disseminação acidental ou deliberada na biosfera de organismos autopropagadores que passaram pela engenharia genética. Cientistas famosos como Liebe Cavalieri, George Wald e David Suzuki argumentaram que o próprio poder da nova tecnologia ultrapassa nossa capacidade de usá-la com segurança, e que nem a resistência da natureza nem nossas próprias instituições sociais são proteção adequada contra os impactos imprevisíveis da engenharia genética (Kloppenburg, 1988).

b) *O clamor público contra os testes e disseminação deliberada no Norte*

(i) *A história da bactéria "sem o gene do gelo"*

Como os prejuízos causados pela geada é uma grande ameaça no clima mais frio do Norte e chegam a US$ 14 bilhões por ano no mundo inteiro, os biotecnólogos estão procurando tornar as plantas mais tolerantes à geada. Isolaram um gene que desencadeia uma nucleação de gelo nas células vegetais e deletaram-no de uma certa bactéria chamada *Pseudomonous syringae*. A idéia era que, quando essa bactéria sem o gene do gelo fosse pulverizada numa safra, como a de morangos californianos, ela tomaria o lugar das bactérias que formam gelo e que ocorrem natu-

ralmente, e as plantas não congelariam, como normalmente o fariam.

Em 1983, Steven Lindow, de Berkeley, e a Advanced Genetic Sciences, uma empresa que estava financiando seu trabalho, receberam permissão do Comitê de Consultoria sobre DNA Recombinante do National Institute of Health – NIH (Instituto Nacional de Saúde) de fazer um teste de campo. Contudo, no dia 4 de setembro, um grupo de cidadãos e grupos interessados no meio ambiente, sediado em Washington, DF – entre os quais estava Jeremy Kifkin, a Foundation on Economic Trends (Fundação de Tendências Econômicas), a Environmental Task Force (Força-Tarefa Ambiental), a Environmental Action (Ação Ambiental) e a Humane Society (Sociedade Humanitária) deram início a um processo contra o NIH por aprovar um projeto deles. Entre outras coisas, o processo acusava o NIH de não ter feito uma avaliação adequada dos riscos potenciais ao meio ambiente do teste de campo de Lindow e de

"ter sido gritantemente negligente em sua decisão de autorizar a disseminação deliberada dos primeiros seres vivos a passar pela engenharia genética".

Entre os riscos que o processo de interesse público contra o NIH apontou estava a dramática possibilidade de que as bactérias de prevenção à geada fossem levadas para as camadas superiores da atmosfera, destruindo a formação natural de cristais de gelo e acabando por afetar o clima local e possivelmente alterando o clima global. Cientistas eminentes como Eugene Odum e Peter Raven falaram dos perigos ecológicos da disseminação deliberada de microorganismos, pois eles se reproduzem rapidamente e suas inter-relações com as plantas superiores como as árvores e outras não são conhecidas.

O clamor público associado ao teste de campo da bactéria que previne a formação de cristais de gelo está levando os governos e grandes empresas do Norte a fazer seus experimentos em outros países com pouca ou nenhuma regulamentação, o que significa países do Terceiro Mundo.

(ii) *A história do BST*

O hormônio de crescimento bovino, o Bovine Somatotropin (BST) (Somatotropina Bovina) é o primeiro hormônio da nova geração biotecnológica. O BST natural é um hormônio à base de proteínas que as vacas produzem em quantidades suficientes. Nos animais jovens, regula a formação dos músculos e o crescimento e, nas vacas adultas, controla a produção de leite.

O BST que passou pela engenharia genética não é produzido pelas vacas, e sim por bactérias que passaram pela engenharia genética. Administrado diariamente às vacas, a produção do leite aumenta entre 7% e 14%.

Entre os efeitos negativos indesejáveis do BST biotecnológico estão a grave deterioração da saúde da vaca e o aumento do excedente em regiões onde os excessos de leite já estão expulsando produtores de laticínios do negócio. Uma estimativa mostra que, se o BST tivesse sido permitido no Reino Unido, em 1994-1995 haveria 10% mais de produtores de laticínios saindo desse ramo do que se não tivesse sido permitido. Também não se sabe se fragmentos do hormônio têm ou não efeitos colaterais no corpo humano. Não há testes para saber se o hormônio de crescimento no leite da vaca é natural ou se sofreu alteração da engenharia genética. Não há testes para descobrir o que a versão recombinante pode fazer com o equilíbrio hormonal das pessoas que consomem o leite com BST (Ram's Horn, 1991). Além disso, a redução da imunidade da vaca às

doenças vai implicar uso maior de remédios e qualidade inferior de leite.

Os ativistas que lutam pelos direitos dos animais, fazendeiros e consumidores do Norte conseguiram proibir o BST em lugares como Wisconsin e Vermont, nos Estados Unidos. Três províncias canadenses proibiram a venda do leite com BST, e foi lançada uma campanha nacional, a "Campanha pelo Leite Puro", para bloquear a permissão de usar BST. O Parlamento Europeu aprovou uma resolução pedindo a proibição mundial do BST. O BST foi proibido na Dinamarca, na Suécia e na Noruega.

Nos Estados Unidos, uma coalizão nacional de fazendeiros e consumidores está organizando um boicote à Monsanto, à American Cynamid, à Lily e à Upjohn para impedir essas empresas de comercializar o BST.

(iii) *A exportação de riscos para o Terceiro Mundo*

À medida que proibições e regulamentações adiarem os testes e a comercialização no Norte, os produtos da biotecnologia serão cada vez mais testados no Sul para driblar a regulamentação e o controle público.

O povo, os cientistas e os órgãos oficiais dos países onde essas tecnologias estão sendo criadas têm consciência de seus perigos. Por isso mesmo, as empresas de engenharia genética enfrentam restrições regulamentares, protestos públicos e imposições judiciárias em seus países de origem, e começaram a realizar seus experimentos com organismos recombinantes nos países em que os obstáculos parecem menores devido à legislação mais branda e à menor consciência pública. Como disse o Dr. Alan Goldhammer, da Associação de Biotecnologia Industrial dos Estados Unidos, "o caminho para conseguir aprovação tem menos obstáculos nas nações estrangeiras".

O governo indiano abriu os braços para o carro alegórico da biotecnologia de companhias estrangeiras diluindo as regulamentações e erodindo as estruturas democráticas que existiam no país. O Programa de Aplicação de Vacina (PAV) destina-se claramente a driblar as regulamentações de segurança dos Estados Unidos, pois o memorando das nações participantes afirma que toda pesquisa de engenharia genética "será realizada de acordo com as leis e regulamentações do país em que for feita". Como a Índia não tem leis que regulamentem a engenharia genética, testar vacinas na Índia equivale a disseminar deliberadamente certas substâncias sem nenhum tipo de controle.

O PAV teve início em 1985 como parte da iniciativa Ciência e Tecnologia Reagan-Gandhi; o acordo foi assinado em Délhi em 9 de julho de 1987. O documento do projeto afirma que:

"A instituição do PAV é um reconhecimento importante de que as vacinas estão entre as tecnologias de saúde com maior benefício em termos de custos e que seu uso generalizado em ambos os países é a chave para controlar a carga das doenças que podem ser prevenidas com vacinas."

O objetivo primordial do projeto é permitir um grande leque de testes de vacinas que passaram pela bioengenharia em animais e seres humanos. As áreas prioritárias identificadas foram o cólera, a febre tifóide, rotavírus, hepatite, disenteria, raiva, coqueluche, pneumonia e malária, mas podem sofrer alterações nos próximos anos do projeto à medida que outras áreas de oportunidade de pesquisa forem sendo identificadas.

Em 1986, o instituto *Wistar*, sediado na Filadélfia, chegou às manchetes dos jornais por testar vacinas contra a raiva que passaram pela bioengenharia em gado da Argentina sem o consentimento do governo ou do povo deste país. Quando o governo argentino ficou sabendo do

experimento em setembro de 1986, este foi imediatamente suspenso. O Ministério de Saúde da Argentina alegou que a mão-de-obra que cuidava do gado vacinado havia sido contaminada com a vacina.

O *Wistar* foi expulso pelo governo argentino, mas o governo indiano abriu-lhe os braços para participar do PAV. Na verdade, o documento do projeto do PAV preparado pelo governo norte-americano aplaude o *Wistar* por seus feitos no campo de desenvolvimento de vacinas e menciona especificamente a vacina contra a raiva bovina para testes de campo e outras pesquisas.

É evidente que o governo norte-americano está ditando os termos e as condições para esses experimentos sob o guarda-chuva do PAV. O programa está sendo financiado pela Agência dos Estados Unidos para Desenvolvimento Internacional (Usaid) e pelo Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos. O custo total do projeto é de US$ 9,6 milhões, do qual os componentes norte-americano e indiano são, respectivamente, de US$ 7,6 milhões e US$ 2 milhões. Por meio do insumo financeiro, o governo norte-americano controla o programa. Assim todos "os documentos, projetos, especificações, contratos, fixação de datas e outros itens com qualquer tipo de modificação" têm de ser aprovados pela Usaid. Todavia, cientistas e órgãos científicos da Índia que expressaram preocupação direta com a questão foram excluídos das discussões sobre o programa.

1. Atividades secretas e violação da soberania

O controvertido projeto de vacina indo-norte-americano foi assinado ignorando o comitê consultor de biotecnologia científica de alta potência fundado pelo governo da Índia. O Dr. Pushpa Bhargava, membro do comitê e diretor do Centro de Biologia Celular e Molecular, disse que os passos postulados no acordo referente às vacinas "estão

fadados a ser obstáculos no caminho de criar nossa própria pesquisa e desenvolvimento", e ameaçam a soberania nacional da Índia. O ministro das Ciências, K. R. Narayanan, não foi informado dos detalhes do acordo, nem o Dr. V. S. Arunachalam, o consultor científico do Ministério da Defesa. O diretor-geral do Conselho Indiano de Pesquisa Médica afirmou categoricamente que não vai permitir que nenhuma vacina seja testada em indianos a menos que também seja aprovada para uso nos Estados Unidos. Em conseqüência de protestos de cientistas e do público em geral, a implementação do programa tornou-se mais secreta ainda, totalmente afastada do olhar público.

Um programa que vai expor o povo indiano a riscos desconhecidos de vírus vivos usados como vacinas nega aos sujeitos humanos desses experimentos o direito ético ao consentimento bem informado que deve ser dado antes da realização dos testes. Os seres humanos de todos os lugares do mundo têm o direito fundamental de saber quando estão sendo tratados como cobaias, e têm o direito de se recusar a participar se tiverem medo de que a exposição lhes traga riscos desnecessários. Com vacinas geneticamente manipuladas, os riscos são de fato muito grandes. A maioria dos pesquisadores considera extremamente perigoso o uso de vírus letais atenuados como vacinas vivas. Criar vírus híbridos tem sido visto como uma forma de contornar esses riscos. A tecnologia de recombinação do DNA pode ser usada para acrescentar um gene a fim de obter um antigene de um vírus letal e inseri-lo no genoma de um vírus inofensivo, na tentativa de criar um vírus híbrido vivo que seja inócuo e que, se usado como vacina, ofereça imunidade contra o vírus letal. Contudo, como dizem Wheale e McNally em *Genetic Engineering: Catastrophe or Utopia? (Engenharia Genética: Catástrofe ou Utopia?)*, a pesquisa recente mostrou que a manipulação genética de vírus ino-

fensivos pode torná-los perigosos. Não existe vacina "segura" que tenha passado pela manipulação genética.

Embora o PAV seja totalmente irresponsável no que diz respeito à proteção da saúde do povo e à segurança do meio ambiente à luz dessas implicações arriscadas, mostra grande preocupação com a proteção dos lucros das grandes empresas. Tem uma cláusula especial para um acordo de propriedade intelectual com tentativas de eliminar o teor de interesse público do sistema indiano de proteção às patentes.

A Argentina e a Índia não são os únicos países para os quais os bio-riscos estão sendo exportados. Numa Conferência Nacional sobre Biotecnologia Vegetal e Animal, que durou uma semana em fevereiro de 1990, os funcionários da Usaid pressionaram os países africanos no sentido de permitirem experimentos de campo de organismos geneticamente manipulados que talvez não fossem permitidos pelos sistemas regulamentadores do Norte. A preocupação era tal que o Ministro de Pesquisa, Ciência e Tecnologia fez um apelo público no segundo dia da Conferência, afirmando que o Quênia não se transformaria num local de testes de novos produtos perigosos da biotecnologia. O Dr. Calestus Juma, diretor do Centro Africano de Estudos Tecnológicos (Caet), advertiu os cientistas de que a Usaid está incentivando os países do Terceiro Mundo da Ásia e da América Latina a permitir testes semelhantes feitos por empresas norte-americanas (*African Diversity*, junho de 1990).

(iv) *Bio-riscos e bio-segurança*

A ignorância sobre os impactos das novas tecnologias sobre o meio ambiente e a saúde humana é muito maior que o conhecimento necessário a sua produção. Como afirmou Jeremy Ravetz, a ignorância, e não o saber, caracteriza o nosso tempo, e manter a ignorância sobre nossa igno-

rância é um tabu crucial para a cultura tecnocrática (Ravetz, 1988).

Foram necessários 200 anos de produção baseada no combustível fóssil para os cientistas perceberem que a queima desse tipo de combustível estava tendo efeitos colaterais imprevisíveis – a desestabilização do clima, a poluição da atmosfera e a criação do efeito estufa.

O DDT foi considerado a última palavra para garantir a saúde pública. Um Prêmio Nobel foi a recompensa por sua invenção. Hoje sabemos que o DDT e outros pesticidas tóxicos implicam grandes custos ecológicos e de saúde e, por isso, foi banido dos países industrializados.

A Union Carbide instalou suas fábricas de produtos químicos na Índia, anunciando orgulhosamente que: "Temos um dedo no futuro da Índia." Esse futuro incluiu a morte de 3 mil pessoas inocentes em dezembro de 1984, quando o gás MIC vazou da fábrica de pesticidas da Carbide em Bhopal.

Produtos e processos químicos perigosos têm sido criados mais rapidamente do que as estruturas de regulamentação e controle público. Ainda não temos critérios realmente ecológicos para uma administração ambientalmente segura de tecnologias baseadas em combustíveis fósseis inventadas pela revolução da engenharia mecânica. Os testes dos produtos da revolução da engenharia química para uma administração ecologicamente segura ainda estão em sua primeira infância, levando à comercialização de substâncias, processos e resíduos que estão revelando-se ecologicamente inadministráveis. Os testes de segurança da revolução da engenharia genética ainda não foram criados, uma vez que a interação dos seres vivos geneticamente modificados com outros organismos é um território inteiramente desconhecido e sem nenhum tipo de mapa.

Além disso, ao contrário de produtos químicos perigosos como os pesticidas e outras ecologicamente pernicio-

sos, como os CFCs, os produtos da engenharia genética não podem ser retirados do mercado. Como disse George Wald em *The Case Against Genetic Engineering* (*Contra a Engenharia Genética*):

> *"Os resultados serão organismos essencialmente novos, que se autoperpetuam e, por isso, permanentes. Depois de criados, não poderão ser destruídos."*

(v) *Transferência de tecnologia e opção tecnológica*

Na biotecnologia, mais que em qualquer outra área, a falta de conhecimento dos perigos não pode ser considerada segurança. Portanto, prudência e cautela são consideradas as únicas estratégias razoáveis para a permissão do uso de tecnologias de alta potência que podem implicar riscos graves num contexto de ignorância quase total.

Para os países do Terceiro Mundo, existe o perigo específico de serem usados como locais de testes e cobaias. Além disso, as incertezas do Sul são agravadas pelo fato de que os governos de seus países querem acesso às novas tecnologias do Norte. Em sua pressa de obter acesso as novas biotecnologias, os governos do Sul podem, inadvertidamente, colocar a si mesmos e a seu povo e meio ambiente nesse papel de cobaias.

Portanto, para aumentar os benefícios das novas tecnologias e reduzir seus impactos negativos, o Terceiro Mundo precisa desenvolver rapidamente um quadro de referências para avaliar a biotecnologia com base em seu impacto ecológico, social e econômico. A transferência de tecnologia, uma questão importante para as necessidades do Sul, precisa ser negociada dentro de um quadro de referências desse tipo, a fim de que a transferência de tecnologia socialmente desejável possa ser feita, ao mesmo tempo que a transferência indesejável e arriscada possa ser evitada.

Na área da administração ambientalmente segura das biotecnologias, é importante ter critérios de demarcação entre tecnologias e produtos perigosos e desnecessários e aqueles que são seguros e desejáveis. Isso requer comparação e avaliação relativas a opções tecnológicas diferentes, e o tratamento dado às novas biotecnologias deve ser apenas o de uma entre muitas alternativas viáveis para chegar ao mesmo objetivo. Em última instância, a avaliação da tecnologia e das opções requer que a tecnologia seja tratada pelo que é, um meio, e não um fim em si mesma.

Biotecnologia e riscos químicos

Embora a área dos riscos químicos seja em grande parte um território desconhecido, depois de 40 anos convivendo com eles sabemos com certeza que seria preferível que as comunidades humanas vivessem sem eles.

Será que a biotecnologia vai levar a alimentos mais seguros e com menos resíduos químicos de pesticidas e outros agrotóxicos? Será que as novas abordagens biológicas vão substituir os agrotóxicos atuais?

À medida que o milagre da Revolução Verde se desvanece enquanto desastre ecológico, a revolução biotecnológica está sendo anunciada como um milagre ecológico para a agricultura. Está sendo oferecida como uma solução sem produtos químicos e sem riscos para os problemas ecológicos criados pela agricultura quimicamente intensiva. Os últimos 40 anos de quimicalização da agricultura levou a ameaças ambientais graves à vida vegetal, animal e humana. Do ponto de vista popular, "química" passou a associar-se com "perigos ecológicos". As alternativas ecologicamente seguras têm sido comumente rotuladas de "biológicas". A biotecnologia beneficiou-se por entrar na categoria "bioló-

gica", que tem conotações de ser ecologicamente segura. A indústria da biotecnologia descreve suas inovações agrícolas como "mais ecológicas".

Entretanto, talvez seja mais frutífero contrastar o paradigma ecológico com o da engenharia e situar a biotecnologia neste último. O paradigma da engenharia oferece soluções tecnológicas a problemas complexos e, ao ignorar a complexidade, gera novos problemas ecológicos que depois são considerados "efeitos colaterais imprevisíveis" e "externalidades negativas". No *ethos* da engenharia, é impossível antecipar e prever o colapso ecológico que uma intervenção da engenharia pode causar. As soluções da engenharia são cegas em relação a seus impactos. A biotecnologia, enquanto engenharia biológica, não tem condições de oferecer um quadro de referências para avaliação de seu impacto ecológico sobre a agricultura.

O primeiro mito da biotecnologia é que ela é ecologicamente segura.

O segundo mito é que a biotecnologia vai inaugurar um período de agricultura sem agrotóxicos. No entanto, a maior parte das pesquisas e inovações da biotecnologia agrícola está sendo feita por multinacionais de produtos químicos, como a Ciba Geigy, a ICI, a Monsanto e a Hoechst.

A estratégia imediata dessas companhias é aumentar o uso de pesticidas e herbicidas desenvolvendo variedades tolerantes a esses produtos químicos (Tabelas 1, 2 e 3). O foco predominante da pesquisa em engenharia genética não é safras sem fertilizantes e sem pesticidas, e sim variedades resistentes a pesticidas e herbicidas. Vinte e sete grandes empresas estão trabalhando em praticamente todas as grandes safras alimentares para desenvolver tolerância a herbicidas. Para as multinacionais das sementes e dos produtos químicos, isso pode fazer sentido comercial, como observaram Fowler e seus colaboradores, pois é mais bara-

Tabela 1. *Foco da pesquisa: biotecnologia agrícola e o setor privado:atividade da empresa por região.*

Tipo de produto	Número de empresas					
	EUA	Canadá	Europa	América Latina	Japão	Total
Sementes	*137*	*14*	*38*	*3*	*11*	*203*
Resistência a doenças	*40*	*4*	*15*	*2*	*8*	*69*
Resistência a herbicidas	*26*	*3*	*8*	*0*	*1*	*38*
Fixação de nitrogênio	*20*	*1*	*6*	*1*	*0*	*28*
Resistência a pragas	*18*	*2*	*4*	*0*	*0*	*24*
Resistência a estresse	*15*	*3*	*4*	*0*	*1*	*23*
Melhoria da proteína	*18*	*1*	*1*	*0*	*1*	*21*
Diagnóstico vegetal	*54*	*3*	*19*	*4*	*1*	*81*
Alimento/forragem vegetal	*75*	*8*	*56*	*5*	*3*	*147*
Outros produtos afins	*10*	*2*	*12*	*25*	*1*	*50*
Total final	*276*	*27*	*125*	*37*	*16*	*481*

Fonte: Manny Ratafia e Terry Purinton, Grupo de Gestão de Tecnologia, "World Agricultural Markets," Bio/Technology, p. 281, mar. 1988.

to adaptar a planta ao produto químico do que adaptar o produto químico à planta. O custo de criar uma nova variedade vegetal raramente chega aos US$ 2 milhões, enquanto o custo de um novo herbicida excede os US$ 40 milhões. A resistência a herbicidas e pesticidas também vai aumentar a integração sementes/produtos químicos e o controle de grandes empresas transnacionais na agricultura.

Um bom número de grandes companhias petroquímicas está criando plantas com resistência aos herbicidas fa-

Tabela 2. *A indústria global de pesticidas: as sete maiores empresas em 1986 (em US$ milhões).*

Empresa	País	Vendas	% das vendas globais	Tolerância a herbicidas
Bayer	*Alemanha*	*2.344*	*13*	*Sim*
Ciba-Geigy	*Suíça*	*2.070*	*12*	*Sim*
ICI	*Reino Unido*	*1.900*	*11*	*Sim*
Rhone-Poulenc	*França*	*1.500*	*9*	*Sim*
Monsanto	*EUA*	*1.152*	*7*	*Sim*
Hoechst	*Alemanha*	*1.022*	*6*	*Sim*
Du Pont	*EUA*	*1.000*	*6*	*Sim*
As sete maiores		*10.988*	*64*	

Fonte: Development Dialogue: "The Laws of Life".

Tabela 3. *A indústria global de suprimentos genéticos: as dez maiores empresas em 1987 (em US$ milhões).*

Empresa	País	Vendas de sementes	% das vendas globais	Tolerância a herbicidas
Pioneer	*EUA*	*891.0*	*6,55*	*Sim*
Shell	*Reino Unido/Holanda*	*350.0*	*2,57*	*Sim*
Sandox	*Suíça*	*289.8*	*2,13*	*Sim*
Dekalb/Plizer	*EUA*	*201.4*	*1,48*	*Sim*
Upjohn	*EUA*	*200.0*	*1,47*	*Não se sabe*
Limagrain	*França*	*171.5*	*1,26*	*Não*
ICI	*Reino Unido*	*160.0*	*1,19*	*Sim*
Ciba-Geigy	*Suíça*	*152.0*	*1,12*	*Sim*
Lafargea	*França*	*150.0*	*1,10*	*Não se sabe*
Volvo	*Suécia*	*140.0*	*1.03*	*Não se sabe*
As dez maiores		*2.705.7*	*19,89%*	*6 entre 10*

Fonte: Development Dialogue: "The Laws of Life".

bricados por elas. A soja tornou-se resistente aos herbicidas Atrazine da Ciba-Geigy, o que aumentou suas vendas anuais de herbicida em US$ 120 milhões. Também está sendo feita pesquisa para criar plantas resistentes a outros herbicidas, como o Gist e o Glean da Dupont e o Round-up da Monsanto, que são letais para a maioria das ervas e, por isso não podem ser aplicados diretamente nas safras. A criação e a venda bem-sucedida de sementes resistentes aos herbicidas de uma determinada marca vão resultar em mais concentração econômica no mercado da agroindústria, aumentando o poder de mercado das companhias transnacionais.

Para o agricultor do Terceiro Mundo, essa estratégia de empregar mais produtos químicos tóxicos em variedades de plantas resistentes a herbicidas e pesticidas é suicida, num sentido literal. Milhares de pessoas morrem anualmente em decorrência de envenenamento por pesticidas. Em 1987, mais de 60 agricultores da região indiana que produz nosso melhor algodão, no distrito de Prakasam, em Andhra Pradesh, cometeram suicídio ao consumir pesticida por causa das dívidas contraídas para a compra do produto. A introdução de algodão híbrido criou problemas de pragas. A resistência a pesticidas resultou em epidemias de uma lagarta que ataca o algodoeiro, contra a qual os agricultores usaram mais pesticidas tóxicos e caros, contraindo grandes dívidas e, assim, sendo levados ao suicídio (Ramprasad, 1988). Mesmo quando os pesticidas e herbicidas não acabam com as pessoas, acabam com sua fonte de renda. O exemplo mais extremo dessa destruição é o da batua, uma verdura importante com elevado teor nutritivo e que cresce associada ao trigo. Contudo, com o uso intensivo de fertilizantes químicos, a batua tornou-se um grande concorrente do trigo e foi declarada "erva-daninha", que é morta com herbicidas e venenos contra ervas-daninhas.

A resistência aos herbicidas também exclui a possibilidade de rotação de culturas e de culturas mistas, essenciais para uma forma de agricultura sustentável e ecologicamente equilibrada, uma vez que outras safras seriam destruídas pelo herbicida. Estimativas norte-americanas mostram agora um prejuízo de US$ 4 bilhões por ano em perda de safras resultante do borrifamento de herbicidas. No Terceiro Mundo, a destruição vai ser muito maior por causa da maior diversidade vegetal e do predomínio de ocupações diversificadas com base nas plantas e na biomassa. Milhares de mulheres das áreas rurais, que ganham a vida tecendo cestos e esteiras com juncos silvestres e gramíneas estão perdendo seu meio de vida porque o aumento do uso de herbicidas está matando os juncos e as gramíneas. A introdução de safras resistentes a herbicidas vai aumentar o uso desse produto químico e, desse modo, vai aumentar também os danos a espécies vegetais úteis econômica e ecologicamente.

As estratégias da engenharia genética para criar resistência a herbicidas, que estão destruindo espécies vegetais úteis, também podem acabar criando superervas-daninhas. Há uma relação íntima entre ervas daninhas e safras agrícolas, principalmente nos trópicos, onde as variedades de ervas daninhas e plantas cultivadas interagem geneticamente há séculos e se hibridizam livremente, produzindo novas variedades. Os genes para tolerância a herbicidas, resistência a pragas e tolerância a estresse que os engenheiros genéticos estão tentando introduzir nas safras agrícolas podem ser transferidos para as ervas-daninhas próximas em conseqüência de uma transferência natural de genes (Wheale e McNally, 1988, p. 172).

O Terceiro Mundo tem de proibir a introdução de safras agrícolas resistentes a herbicidas e pesticidas por causa de seu impacto na saúde, no meio ambiente e na economia,

que inclui a perda de emprego para a mão-de-obra e o aumento do uso intensivo de capital na agricultura.

Biotecnologia e biodiversidade

Existe um equívoco generalizado de que o desenvolvimento da biotecnologia vai levar automaticamente à preservação da biodiversidade. O maior problema de ver a biotecnologia como uma solução milagrosa para a crise da biodiversidade está relacionado ao fato de que as biotecnologias são, em essência, tecnologias para a criação da uniformidade em plantas e animais. As grandes empresas biotecnológicas falam realmente em contribuir para a diversidade genética. Como afirmou John Duesing, da Ciba-Geigy,

"A proteção às patentes vai servir para estimular o desenvolvimento de soluções genéticas diversificadas competindo entre si, com o acesso a essas soluções diversificadas asseguradas pelo livre-mercado em atividade nas indústrias de biotecnologia e sementes."

No entanto, a "diversidade" das estratégias das grandes empresas e a diversidade dos seres vivos desse planeta não são a mesma coisa, e a competição entre as grandes empresas não pode ser considerada um substituto da evolução da natureza na criação da diversidade genética.

As estratégias e produtos das grandes empresas podem levar à diversificação de mercadorias; não têm condições de enriquecer a diversidade natural. Essa confusão entre diversificação de mercadorias e preservação da biodiversidade encontra um paralelo na diversificação de matérias-primas. Embora os criadores de animais obtenham material genético de muitos lugares como insumo de ma-

téria-prima, a mercadoria semente que está sendo revendida aos agricultores é caracterizada pela uniformidade. A uniformidade e os suprimentos monopolistas de sementes andam de mãos dadas. Quando esse controle monopolizador é obtido por meio da mentalidade molecular, a destruição da diversidade acelera-se. Como advertiu Jack Kloppenburgh,

> *"Embora a capacidade de movimentar o material genético entre as espécies seja um meio de introduzir variações adicionais, também é um meio de chegar à uniformidade das espécies por meio da engenharia genética."*

A aplicação da transferência de DNA para a melhoria das safras agrícolas pode resultar num grau maior de uniformidade genética entre as plantas cultivadas. Calgene tem um gene de bactéria que pode ser transferido para a planta do tabaco e, quando sua expressão é bem-sucedida, confere resistência ao herbicida Glyphosate (Monsanto's "Round-up").

Poderíamos dizer que Calgene aumentou a variabilidade do patrimônio genético do tabaco. Contudo, se esse gene tiver êxito comercial e for incorporado à maioria das plantações de tabaco, o resultado pode ser uma maior uniformidade genética nessa safra agrícola (Kloppenburg, 1988). E foi a ampla distribuição de uma única característica genética que levou à epidemia do milho, em 1970, nos Estados Unidos.

A cultura de tecidos também vai gerar uniformidade na agricultura e na silvicultura. Companhias como a Shell, Weyerhaeuser e International Paper estão considerando a possibilidade de produzir em massa sementes geneticamente idênticas. Normalmente, as populações de organismos são diversificadas. Alguns têm capacidade de resistir a uma doença, provocada por um fungo, por exemplo, en-

quanto outras não têm. A diversidade permite a sobrevivência de uma espécie. No entanto, se árvores uniformes geneticamente clonadas se mostrarem suscetíveis a um agente patogênico ou a uma praga, milhões de acres de floresta e anos de produção podem-se perder.

A biotecnologia pode muito bem diminuir a diversidade genética e aumentar a vulnerabilidade genética (Yoxen, 1986; Kloppenburg, 1988).

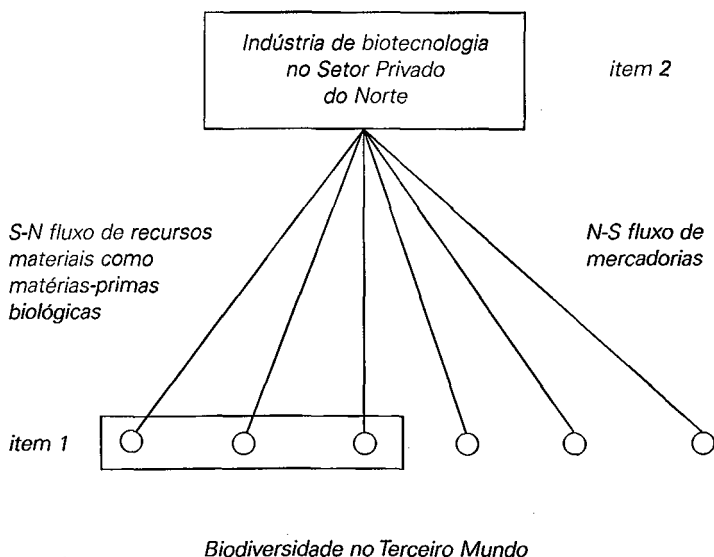
A maioria das plantações de espécies comerciais em larga escala está sendo introduzida agora no Terceiro Mundo. A Shell conseguiu 60 mil hectares no Uruguai, com financiamento do Banco Mundial. A Shell também está apoderando-se de grandes pedaços de terra na Tailândia para plantio de árvores. Se as futuras plantações financiadas pelo Plano de Ação da Silvicultura Tropical usar clones de eucaliptos e pinheiros tropicais, os custos ecológicos e financeiros do colapso serão pagos pelos países do Terceiro Mundo, além dos custos atuais da destruição da biodiversidade e desalojamento das comunidades locais (Lohmann, 1991).

Substitutos da biotecnologia e privação econômica no Terceiro Mundo

Provavelmente o impacto mais grave da biotecnologia será a substituição de algumas mercadorias agrícolas de exportação do Terceiro Mundo, com os impactos afins sobre o nível de empregos e a economia nacional. A cultura laboratorial de tecidos vegetais oferece grandes possibilidades de substituir condimentos por artigos de produção industrial. Muitos produtos valiosos derivados de plantas e usados para fabricar remédios, corantes, flavorizantes e aromas podem ser substituídos em decorrência da atual pesquisa (Oced, 1989).

A mudança de foco na biodiversidade
e as ligações com a biotecnologia

1. *Dois terços da biodiversidade do mundo estão no Terceiro Mundo.*
2. *A relação mais significativa entre biodiversidade e biotecnologia é que a primeira atua como uma fonte de matérias-primas para indústrias que têm a biotecnologia como base e se situam no Norte e no setor privado.*
3. *O foco nas discussões sobre biodiversidade restringiu-se até agora ao item 1. Na verdade, o foco deveria estar no item 2, que permite a evolução de um quadro de referências coerentes e integradas para discutir questões como o controle sobre recursos biológicos, preservação da biodiversidade, transferência de tecnologia, mecanismos de financiamento, códigos de conduta relativos ao impacto das novas tecnologias sobre a saúde e a segurança do meio ambiente, impactos econômicos sobre o emprego e a exportação de mercadorias.*

Biodiversidade no Terceiro Mundo

O foco no item 1 durante as negociações globais ameaça erodir os direitos dos guardiães locais da biodiversidade e a soberania dos governos nacionais do Terceiro Mundo e passa o controle da biodiversidade do Sul para o Norte, ao mesmo tempo que ignora os problemas políticos, econômicos e ecológicos levantados pelas novas biotecnologias. O foco no item 2 permite uma discussão integrada e abrangente de todos os aspectos da biodiversidade e da biotecnologia, ao mesmo tempo que preserva a soberania das comunidades locais e dos governos nacionais.

O impacto da produção bem-sucedida de substitutos vai ser sentido pela maioria dos países que, numa divisão anterior do trabalho internacional, tornaram-se dependentes das exportações de produtos naturais. Isso vai ser particularmente destrutivo para as economias da África, que dependem inteiramente de safras agrícolas de uma única planta para a maioria de seus ganhos com exportações. Embora historicamente a África tenha sido usada para cultivar as safras necessárias à Europa, na ordem mundial que está surgindo, com base nas novas biotecnologias, a África vai-se tornar descartável à medida que o Norte for encontrando substitutos biotecnológicos para as safras deste continente.

Quando as fábricas fecham no Norte, os operários recebem uma compensação. Quando as safras introduzidas primeiramente pelas empresas agrícolas globais são substituídas por tecnologias desenvolvidas por essas mesmas empresas agrícolas globais, o pequeno agricultor e o trabalhador rural ficam "a ver navios", assim como seus países. O Sul precisa criar uma política de compensação que se baseia na noção de justiça histórica e que pode ser discutida antes da completa organização das novas biotecnologias que estão sendo desenvolvidas para reduzir a dependência do Terceiro Mundo (Hobblink, 1991; Fowler et al., 1988).

Biotecnologia, privatização e concentração

A maioria dos impactos adversos da biotecnologia está relacionada ao fato de que as novas tecnologias estão evoluindo sob o controle do setor privado transnacional.

A biotecnologia nasceu nos laboratórios das universidades e outras instituições públicas de pesquisa. Depois alguns cientistas saíram e fundaram suas próprias empresas de biotecnologia. Agora são as transnacionais gigantes do setor

Tabela 4. *Lista de exemplos das atividades de pesquisa em torno da cultura de tecidos vegetais.*

Planta cujo tecido estão sendo feitas culturas em laboratórios	**Produtos vegetais com os quais fazer culturas**	**País de origem da planta**	**Órgão de pesquisa**	**Valor da produção por kg (US$)**	**Tamanho do mercado (US$ milhões)**
Lithospermum	*Shikonin*	*Coréia, China*	*Mitsui Petrochemical (Japão)*	*4500*	
Piretro	*Piretrinas*	*Tanzânia, Equador, Índia*	*Universidade de Minnesota*	*300*	*20 (EUA)*
Papoula	*Cadeína, ópio*	*Turquia*		*850*	*50 (EUA)*
Sapotizeiro	*Goma*	*América Central*	*Lotte (Japão)*		
Catharantus	*Vincristine*		*Canadian National Research Council*	*5000*	*18-20 (EUA)*
Jasmineiro	*Jasmim*	*Muitos produtores*		*5000*	*0,5 (mundial)*
Dedaleira	*Digitoxina Digoxina*		*Univ. de Tubingen Bochringer-Mannheim (Alemanha)*	*3000*	*20-55 (EUA)*
Chinchona ou quina	*Quinino*	*Indonésia*	*Plant Science Ltd. (RU)*		
Coco	*Gordura de coco*	*Brasil, Gana*	*Cornell University, Hershey, Nestlé*		*891 (mundial)*
Thaumatococcus	*Taumatina*	*Libéria, Gana, Malásia*	*Tate and Lylte (RU)*		
Rauwolfia	*Reserpina*				*80 (EUA)*

Fonte: Kenney e Buttel, F. "Biotechnology: Propects and Dilemmas for Third World Development." *Development and Change*, v. 16, n. 1, 1985.

de agroquímica, indústria farmacêutica e de processamento de alimentos que dominam a pesquisa e os mercados.

Ao lado da tendência à privatização, temos a tendência à concentração. Como disse Henk Hobbelin, "o número das poucas está ficando menor ainda e as grandes ficam cada vez maiores" (Hobbelink, 1991). Se em meados da década de 70 havia 30 fabricantes envolvidos na criação de pesticidas nos Estados Unidos, hoje resta apenas uma dúzia.

Durante décadas, os 30 maiores produtores de remédios continuaram os mesmos. Hoje, 10 grandes empresas controlam 28% do mercado mundial graças às fusões.

As grandes empresas transnacionais estão comprando a maioria das companhiass que produzem sementes. Atualmente, as dez maiores companhias controlam mais de 20% do mercado global e têm interesses em produtos químicos, pesticidas e produtos farmacêuticos. Espera-se que em 2000 as dez maiores controlem a maior parte do mercado de sementes, incluindo aquelas companhias controladas por agricultores que produzem suas próprias sementes e aquelas controladas pelo sistema público de pesquisa agrícola, que desempenharam um papel crucial no desenvolvimento e disseminação das variedades de sementes da Revolução Verde.

As tendências de privatização são claras nas mudanças da política indiana relativas às sementes. Também estão aparecendo na China, uma pioneira no desenvolvimento do arroz híbrido, que é capaz de aumentar as safras em até 25%. Contudo, a variedade de arroz que permite sua produção – uma linhagem de arroz chamada estéril-masculina que não reproduz suas sementes – não está sendo distribuída na Ásia. Sabe-se que duas multinacionais – a Cargill Seeds e a Occidental Petroleum's Ring Around Products – assinaram acordos exclusivos com o governo chinês para o desenvolvimento, produção e comercialização de sementes em determinados países.

Um acordo entre o governo chinês e as duas companhias norte-americanas proíbe a disseminação de informações e materiais relativos ao arroz híbrido com outros governos ou ao IRRI. Portanto, o governo chinês foi obrigado a retirar seu apoio a um curso de treinamento em arroz híbrido do IRRI (Robert Walgate, 1990).

A erosão de um sistema público de controle e regulamentação é, portanto, inevitável com a privatização crescente. A pesquisa da Oced sobre os principais problemas industriais e governamentais levantados pela biotecnologia mostra que os mercados são a maior força propulsora da indústria.

É de se esperar que a divergência entre o imperativo de lucros privados e a prosperidade do povo cresça. As grandes empresas vão tentar ajustar a sociedade a sua necessidade de lucros. Vão usar cada vez mais o Estado para reestruturar as relações entre os povos do Norte e do Sul de forma a se adequarem às suas necessidades. A questão da privatização está tornando-se cada vez mais uma ameaça à democracia e à vontade dos povos, uma vez que os mesmos cientistas que trabalham sob contrato para as grandes empresas transnacionais atuam como consultores nos órgãos de regulamentação do governo e dominam a pesquisa científica. Nesse contexto, cabe aos cidadãos, livres do controle das grandes empresas transnacionais e do governo, manter acesa a chama dos problemas e prioridades públicos e conseguir espaço para o controle público das novas biotecnologias.

Biotecnologias, patentes e propriedade privada dos seres vivos

A expressão suprema da privatização da biotecnologia é a urgência desesperada das grandes empresas transna-

cionais, operando por meio do US Trade Representative (Representante do Comércio dos Estados Unidos), Banco Mundial, Gatt e Wipo para ter um sistema uniforme de patentes que lhes permita apoderar-se de toda a vida desse planeta como sua propriedade privada.

No contexto da agricultura e produção de alimentos, as patentes envolvem a propriedade sobre seres vivos e processos vitais. A propriedade monopolista da vida gera uma crise sem precedentes para a segurança da agricultura e dos alimentos ao transformar recursos biológicos do bem comum em mercadoria. Isso também gera uma crise de valores e fins que orientam a organização social, a mudança tecnológica e as prioridades de desenvolvimento.

Os debates sobre o desenvolvimento por todo o Sul revelaram que desenvolvimento não é uma categoria neutra. Desenvolvimento para alguns implica subdesenvolvimento para muitos. Isso é válido tanto para o desenvolvimento agrícola quanto para o desenvolvimento em outras esferas, como mostrou a experiência com a Revolução Verde. Na agricultura, as patentes estão sendo impostas pelos governos e grandes empresas do Norte como um fator essencial para o desenvolvimento agrícola do Terceiro Mundo. Ralph Hardy, da DuPont, declarou que

"A posição competitiva da indústria norte-americana em termos de biotecnologia melhoraria se houvesse convenções internacionais que levassem a uma uniformidade maior com respeito à patenteabilidade e aos direitos de propriedade. Há alguns países que não reconhecem [os direitos de propriedade] e isso vai retardar significativamente o desenvolvimento e a comercialização imediata de produtos que melhorariam a saúde e o suprimento de comida desses países."

Entretanto, não são os países que supostamente se beneficiariam com a proteção da propriedade intelectual no mundo inteiro que estão exigindo a proteção às patentes. São as multinacionais.

Nicholas Riding, da Monsanto, faz eco às palavras de Hardy, da Dupont, ao dizer que

"O maior desafio dos cientistas e das empresas da engenharia genética, bem como dos governos nacionais, é proteger os direitos uniformes de propriedade no mundo inteiro."

Essa é apenas uma outra forma de dizer que o monopólio global sobre a agricultura e os sistemas alimentares deve passar para as mãos das multinacionais como um direito. Na verdade, com a proteção mundial às patentes, o negócio da agricultura e o comércio de sementes estão tentando obter um poder realmente global. Embora a retórica seja de desenvolvimento agrícola do Terceiro Mundo, a imposição de rígida proteção às patentes em termos de propriedade monopolista de processos vitais vai solapar e subdesenvolver a agricultura do Terceiro Mundo de uma série de formas.

Em primeiro lugar, vai solapar nosso tecido cultural e ético baseado na agricultura, no qual os processos vitais básicos são considerados sagrados, e não mercadorias a serem compradas e vendidas no mercado. A vaca sagrada dá lugar ao gado patenteado e, segundo a lei de patentes dos Estados Unidos, os descendentes do gado patenteado também seriam sujeitos à cobrança de *royalties* durante os 17 a 22 anos de proteção às patentes. Fowler e seus colaboradores consideram essa versão das patentes o "pecado original" de antigamente. Vai afetar não só os animais, mas também as plantas. As sementes, que têm sido considera-

das sagradas, presentes trocados gratuitamente pelos agricultores, vão se transformar em mercadorias patenteadas. Hans Leender, secretário-geral das companhias de sementes e de seus compradores, propôs abolir o direito dos agricultores de guardar parte da safra como semente. Diz ele que:

"Embora seja uma tradição na maioria dos países que o agricultor guarde uma parte de sua safra como semente, nas atuais circunstâncias, que estão mudando, não é justo que um agricultor use essas sementes e venda uma safra produzida com elas sem pagar royalties... a indústria de sementes vai lutar ferozmente por uma proteção maior."

A exigência das grandes empresas de transformar uma herança de todos em mercadoria e tratar os lucros gerados por meio dessa transformação como direito de propriedade vai levar à erosão não só da esfera ética e cultural, mas também da esfera econômica dos agricultores do Terceiro Mundo. O agricultor do Terceiro Mundo tem uma relação tríplice com as grandes empresas que exigem o monopólio dos seres vivos e dos processos vitais. Em primeiro lugar, o agricultor é fornecedor do *germoplasma* das grandes empresas transnacionais. Em segundo lugar, o agricultor é um concorrente em termos de inovação e direitos aos recursos genéticos. Finalmente, o agricultor do Terceiro Mundo é um consumidor dos produtos tecnológicos e industriais de grandes empresas transnacionais. A proteção às patentes descarta o agricultor como concorrente, transforma-o em fornecedor de matéria-prima gratuita e torna-o inteiramente dependente das indústrias para obter insumos vitais como sementes. O apelo frenético por proteção às patentes na agricultura é sobretudo um apelo por proteção contra os agricultores, que são os criadores originais dos recursos biológicos na agricultura. Dizem que a proteção às patentes é essencial à inovação – no entanto, é essencial somente

para a inovação que traz lucros para as grandes empresas. Os agricultores fizeram inovações durante séculos, e as instituições públicas fizeram inovações durante décadas sem nenhum direito à propriedade ou proteção às patentes.

Além disso, ao contrário dos direitos daqueles que criam novas sementes de plantas, a nova utilidade das patentes tem uma base muito ampla, permitindo direitos de monopólio sobre genes individuais e até características. Os direitos dos que criam novas sementes não são propriedade sobre o *germoplasma* das sementes; só dão direito de monopólio para a venda e comercialização de uma variedade específica. Os direitos de monopólio das patentes industriais vão muito mais longe. Permitem múltiplas reinvidicações que podem abranger não só plantas inteiras, como partes das plantas e processos vegetais também. Assim, de acordo com o advogado Anthony Diepenbrock,

> *"Você pode pedir proteção de algumas variedades de safras agrícolas, de suas macropartes (flores, frutas, sementes etc.), de suas micropartes (células, genes, plasmídios e congêneres) e de quaisquer novos processos que você desenvolver para trabalhar com todas essas partes, todas usando uma reivindicação múltipla."*

A proteção às patentes implica exclusão dos direitos do agricultor sobre recursos que têm esses genes e características. Isso vai solapar o próprio fundamento da agricultura da Índia. Por exemplo: recentemente foi concedida uma patente à Sungene, relativa a uma variedade de girassol com um teor muito elevado de ácido oléico. A patente concedida diz respeito à característica em si (elevado teor de ácido oléico) e não apenas aos genes que produzem essa característica. A Sungene notificou outros envolvidos na criação de sementes de girassol que o desenvolvimento

de qualquer variedade com elevado teor de ácido oléico será considerado uma infração.

No julgamento Ex parte Hibberd, de 1985, o cientista de genética molecular Kenneth Hibberd e seus colaboradores receberam patentes relativas à cultura de tecidos de sementes e da planta inteira de uma variedade de milho selecionada entre suas culturas de tecidos. A petição de Hibberd incluía mais de 260 reivindicações diferentes, que dão aos cientistas da genética molecular o direito de impedir que outros usem todos esses 260 aspectos. Embora aparentemente Hibbed apresente um novo contexto legal para a competição entre as grandes empresas, o impacto mais profundo será sentido na competição entre os agricultores e a indústria de sementes. Como observou Klopeenburg, Hibberd instaurou um quadro de referências judiciárias que pode permitir à indústria de sementes realizar um de seus objetivos mais antigos e mais acalentados: impor a todos os agricultores a dependência das companhias todos os anos. As patentes industriais vão permitir o direito de usar o produto, não de fabricá-lo. Como a semente se reproduz, isto é, fabrica a si própria, uma patente de utilidade extrema relativa às sementes implica que um agricultor que compre as sementes teria o direito de usar a semente (cultivá-la), mas não o direito de fabricar sementes (guardar uma parte das sementes de sua safra e replantá-la). O agricultor que guarda e replanta sementes de uma variedade patenteada estará transgredindo a lei.

Esses processos de transformar em criminosos os guardiães originais dos recursos genéticos das plantas vão acontecer lentamente. Contudo, a proteção às patentes é crucial para as grandes empresas agrícolas transnacionais, que deixam bem claro que é seu monopólio sobre os mercados, e não o desenvolvimento dos agricultores do Sul que está em jogo.

As patentes e os direitos de propriedade intelectual são os últimos obstáculos a serem superados para a distribuição em larga escala de sementes biotecnológicas por parte das grandes empresas transnacionais. Um exemplo: uma das cláusulas da nova política de sementes na Índia exige que todas as companhias de importação de sementes coloquem uma pequena quantidade delas à disposição do banco de genes do governo, controlado pela Agência Nacional de Recursos Genéticos das Plantas (ANRGP). Evidentemente, os gigantes transnacionais não estão dispostos a aceitar essa cláusula e querem sua eliminação. Como observou Jan Nefkins, diretor-geral da Cargill South-east Asia Limited:

"Nenhuma companhia vai se dispor a doar algo que levou anos para conseguir e gastou milhões de dólares para desenvolver. É uma questão de direito de propriedade intelectual."

Os direitos de propriedade intelectual no setor agrícola vão marginalizar não só os agricultores, mas também o sistema nacional de pesquisa e criação de sementes que está sendo construído com tanto cuidado. Os sistemas públicos são o segundo concorrente que a indústria privada precisa eliminar, uma vez que trabalham com a criação de sementes baseados no interesse público, e não no lucro privado. Todos os tipos de pressão já estão sendo feitos para reduzir o papel das instituições públicas na pesquisa e desenvolvimento agrícolas. Os processos de patentes conseguem isso sem que haja sequer uma decisão política. Patentes sobre técnicas de criação de sementes são há muito tempo anátema para os criadores de sementes das instituições públicas, porque seu objetivo é impedir que outros tenham acesso aos meios de realizar a pesquisa. O que está em questão não é a propriedade do produto, mas o direito de "fazer ciência". Com reivindicações amplas

baseadas na patente, grandes áreas de pesquisa podem-se tornar monopólio das grandes empresas, como no caso da patente norte-americana nº 4.326.358, emitida em 1982 para a Agrigenetics Research Associates. Essa patente fez 14 reivindicações distintas, mas, em essência, deu à Agrigenetics Research Association direitos ao processo de usar variedades clonadas para criar novas linhagens de plantas híbridas.

Embora supostamente as patentes estimulem a inovação, na verdade asfixiam-na. Uma conseqüência dos direitos de propriedade sobre os sistemas vivos é o segredo em relação à pesquisa na área de criação de sementes e da genética vegetal, e restrições à troca do germoplasma. O segredo exigido pelas patentes, combinado à exclusividade, vão extinguir toda e qualquer troca científica sobre a genética vegetal. Além disso, em vez de simplesmente estimular a inovação, o sistema de patentes aplicado à matéria viva redireciona a atenção para aqueles produtos que levam à proteção mais ampla e mais fácil às patentes, não para o maior bem público.

Como observa Jack Doyle:

"As patentes e os direitos de propriedade intelectual são mais uma demarcação de território do que uma medida de inovação. Contudo, quando esses 'territórios' são comida e as substâncias que estão por trás de sua produção, há um imperativo de poder protegido que é amplo e de longo alcance."

As leis de patentes da Índia excluíram o monopólio sobre processos biológicos que são essenciais para o sustento e a sobrevivência. Alimentos, variedades de plantas e animais, assim como processos biológicos para a produção de plantas e animais, não podem ser patenteados.

No entanto, os organismos vivos são cruciais para os processos de produção da biotecnologia. A necessidade de direitos de propriedade sobre organismos vivos é essencial para o próximo estágio da acumulação de capital das grandes empresas globais. No âmago das companhias estão os direitos de propriedade e patentes que garantem lucros, excluindo todos os outros dos direitos e do acesso aos meios de sobrevivência.

Espera-se que os pagamentos de *royalties* por parte dos agricultores rendam US$ 7 bilhões aos detentores das patentes. Argumentando que esses lucros potenciais não estão sendo ganhos devido à falta de uma aplicação mundial da lei de patentes norte-americana, os Estados Unidos afirmam estar perdendo de US$ 100 bilhões a US$ 300 bilhões. O Terceiro Mundo já entrou em colapso com o pagamento das dívidas e dos juros, levando a uma transferência de fundos da ordem de US$ 50 bilhões do Sul pobre para o Norte rico. Rendas adicionais geradas pelas grandes empresas do Norte por direitos de propriedade sobre recursos vivos é uma exigência impossível de ser atendida, embora tipicamente abusiva.

A acusação de "pirataria" que os Estados Unidos estão fazendo aos países do Terceiro Mundo é, na verdade, muito mais aplicável aos próprios Estados Unidos. Numa estimativa recente baseada num estudo com sete países, os Estados Unidos afirmaram que suas companhias estão perdendo US$ 135 milhões por ano em *royalties* relativos a produtos químicos agrícolas, e US$ 1,7 bilhões em produtos farmacêuticos. Extrapolando para todo o Terceiro Mundo, essa perda em *royalties* corresponderia a US$ 202 milhões relativos a produtos químicos agrícolas e US$ 2,5 bilhões para os produtos farmacêuticos.

O Fundo Internacional de Progresso Rural mostrou que, se as contribuições do Terceiro Mundo forem levadas

em conta, os papéis de "pirata" invertem-se substancialmente. Os Estados Unidos devem ao Terceiro Mundo US$ 302 milhões em *royalties* pelas sementes dos agricultores e US$ 5,1 bilhões pelos produtos farmacêuticos. Em outras palavras, nesses dois setores da indústria biológica, os Estados Unidos devem US 2,7 bilhões ao Sul.

Quem deve para quem é uma questão capciosa, principalmente quando se trata de lucrar com recursos biológicos que se originaram do Terceiro Mundo e que continuam dando sustento e garantindo a sobrevivência de milhões de agricultores. Esses recursos também se reproduziram gratuitamente e têm sido acessíveis a todos, servindo de meio de vida e atendendo às necessidades de nutrição. A lei indiana de patentes excluiu a propriedade privada dos fundamentos biológicos da agricultura para garantir que o direito à comida e à nutrição sejam os mais amplos possíveis. As grandes empresas transnacionais, com a ajuda do Gatt, do Banco Mundial e de instrumentos como o Super 301 da Lei do Comércio dos Estados Unidos, estão exigindo a inclusão desses recursos vivos no sistema de patentes e propriedade privada. Uma inclusão dessas vai acabar com nossos direitos à sobrevivência enquanto país e enquanto povo. A soberania na questão da lei das patentes é essencial porque é uma questão de sobrevivência, principalmente para os setores economicamente mais fracos, protegidos unicamente pelo interesse público, e não pela motivação do lucro. A opção é clara. É a proteção à vida contra a proteção aos lucros.

Apêndices

Tabela 1. *Os dez maiores fabricantes de pesticidas (vendas de 1988, em US$ bilhões, adaptadas para compras, vendas e associações diversas entre as grandes empresas feitas recentemente).*

	Vendas de Pesticida	**% do mercado global**
1. Ciba-Geigy (Suíça)	2,14	10,70
2. Bayer (Alemanha)	2,07	10,37
3. ICI (Reino Unido)	1,96	9,80
4. Rhone-Poulenc (França)	1,63	8,17
5. DuPont (EUA)	1,44	7,19
6. Dow Elanco (EUA)*	1,42	7,11
7. Monsanto (EUA)	1,38	6,89
8. Hoechst (Alemanha)	1,02	5,12
9. BASF (Alemanha)	1,00	5,00
10. Shell (Holanda/RU)	0,94	4,69
TOTAL das dez maiores	15,00	75,02
VENDAS GLOBAIS	20,00	100,00

* As divisões de pesticida da Dow Chemicals e Eli Lilly (Elanco) fundiram-se na Dow Elanco em 1989. Outros grandes fabricantes de pesticida são (com vendas de pesticidas em 1988) a Schering (US$ 0,75 bilhões), a American Cyanamid (EUA, US$ 0,69 bilhões), a Sandoz (Suíça, US$ 0,60 bilhões) e a Kumiai (Japão, US$ 0,46 bilhões).

Fonte: AGROW. *"Ciba-Geigy still number one in 1988,"* nº 92, p. 1, 28 jul 1989. Citado em HOBBELINK, Henk. *Biotechnology and the Future of World Agriculture.* Zed Press, 1991.

Tabela 2. *As dez maiores empresas da indústria farmacêutica (vendas de 1987 em US$ bilhões, adaptadas para compras, vendas e associações diversas entre as grandes empresas feitas recentemente).*

	Vendas de produtos Farmacêuticos	**% do mercado mundial**
Merck (EUA)	4,23	3,53
SmithKline-Beecham (EUA-Reino Unido)	4,00	3,33
Bristol M.-Squibb (EUA)	3,90	3,25
Hoechst (Alemanha)	3,51	2,93
Glaxo (Reino Unido)	3,37	2,81
R. Poulenc-Rorer (França/EUA)	3,30	2,75
Ciba-Geigy (Suíça)	3,17	2,64
Bayer (Alemanha)	2,96	2,47
Am. Home Products (EUA)	2,93	2,44
Sandoz (Suíça)	2,75	2,29
TOTAL das dez maiores	34,12	28,43
MERCADO GLOBAL	120,00	100,00

Tabela 3. *As dez maiores empresas da indústria de sementes (vendas de 1988, em US$ milhões, adaptadas para compras, vendas e associações diversas entre as grandes empresas feitas recentemente).*

	Vendas de sementes	**% do mercado global**
1. Pioneer Hi-Bred (EUA)	735	4,90
2. Sandoz (Suíça)	507	3,38
3. Limagrain (França)	370	2,46
4. Upjohn (EUA)	280	1,87
5. Aritrois (França)	257	1,71
6. ICI (Reino Unido)	250	1,67
7. Cargill (EUA)	230	1,53
8. Shell (Holanda/EUA)	200	1,33
9. Dekalb-Pozer (EUA)	174	1,16
10.Ciba-Geigy (Suíça)	150	1,00
TOTAL das dez maiores	3.098	20,65
MERCADO GLOBAL	15.000	100,00

* A Sandoz comprou a Hilleshog da Volvo (S) e, com isso, aumentou substancialmente as vendas de sementes (a estimativa de 1987 foi de US$ 290 milhões). A Aritois é agora uma nova associação de capitais na qual a Rhone Poulenc e a Lafargue-Coppee estão fundindo seus interesses no setor de sementes. O novo grupo inclui a Clause, o líder do mercado francês em sementes de plantas comestíveis e ornamentais. Um estudo afirma que as vendas de sementes da Ciba-Geigy chegam a US$ 245 milhões e as da Aritois a apenas US$ 104 milhões. A Shell vendeu parte de seus interesses em sementes para a Limagrain e, com isso, acrescentou cerca de US$ 100 milhões às rendas da companhia francesa. Outras compras e vendas recentes: a Limagrain comprou a Shissler Seed Co. (EUA), a ICI comprou a Contiseed da Continental Grain (EUA), a Cargill comprou a Canola Corp., a Unilever comprou a PBI (Reino Unido) e a Barenburg (Holanda). Outras grandes companhias de sementes são a KWS (Alemanha), a Lubrizol (EUA), a Takii (Japão), a Cebecco (Holanda) e a Elf Aquitaine (Sanofi – França).

Fontes: "Les chimistes tentent de se constituer de nouveau bastions sur le marché mondial des semence". In: *Le Monde*, Paris, 21 nov. 1989 (com base em estimativas do empreendimento conjunto de ICI; Rhone-Poulenc/Lafarge-Coppee, *AGROW*, Richmond RU, nº 95, 8 set. 1989; vários outros números de *AGROW* foram usados).

Referências Bibliográficas

1. FOWLER, Cary et al. "Laws of Life", *Development Dialogue, Dag Hammarsjold Foundation,* Uppsala (1988).

2. KRIMSKY, Sheldon. *Genetic Alchemy: The Social History of the Recombinant DNA Debate.* Cambridge, MA: MIT Press, (1982).

3. WHEALE, Peter; MCNALLY, Ruth. *Genetic Engineering: Catastrophe or Utopia?* Harvester, 1988.

4. OECD. *Biotechnology – International Trends and Perspectives.*

5. HOBBELINK, Henk. *Biotechnology and the Future of World Agriculture.* Londres: ZED Books, 1991.

6. WALGATE, Robert. *Biotechnology.* Londres: Earthscan, 1990.

7. LEENDERS, Hans W. *Reflections on 25 years of service to the International Seed Trade Federation,* Seeds Men's Digest 37:5 (maio): 8-9, 1986.

8. DOYLE, Jack. *Altered Harvest: Agriculture, Genetics and the Fate of the World's Food Supply.* New York: Viking, 1985.

4

A Semente e a Roca: Desenvolvimento Tecnológico e Preservação da Biodiversidade

Introdução

Em geral, a preservação da biodiversidade é vista como algo independente das tecnologias de produção que usam e transformam os recursos biológicos. Este capítulo demonstra a interdependência desses dois fatores. Nos países do Terceiro Mundo, onde está concentrada a maior parte da biodiversidade do mundo, muitas comunidades tribais e camponesas tiram seu sustento e satisfazem suas múltiplas necessidades diretamente da rica diversidade de recursos biológicos. As tecnologias de produção baseadas em monoculturas uniformes de árvores, safras agrícolas ou gado ameaçam a economia de subsistência, ao mesmo tempo que acabam com a biodiversidade. O equívoco comum de que a diversidade está ligada à baixa produtividade e que a uniformidade é essencial para a alta produtividade será discutido aqui. Este capítulo mostra também que quando a multiplicidade de produtos e valores dos sis-

temas biológicos é realmente levada em conta, a diversidade não se contrapõe à alta produtividade. Usando o símbolo da roca de Gandhi, este capítulo insiste numa reflexão mais profunda do contexto social e ecológico em que o desenvolvimento tecnológico tem lugar.

A riqueza biológica não se distribui uniformemente pelo mundo. Está concentrada nos países tropicais do Terceiro Mundo. No entanto, a maioria dos projetos correntes de preservação da biodiversidade originam-se no Norte e trazem consigo as categorias sociais de desenvolvimento e planejamento que são características de países industrializados e afluentes.

Segundo o paradigma predominante de produção, a diversidade contrapõe-se à produtividade, criando assim um imperativo de uniformidade e monoculturas. Isso gerou a situação paradoxal em que a melhoria de plantas e animais tem-se baseado na destruição da biodiversidade que ela usa como matéria-prima. A ironia da melhoria das variedades de animais e plantas existentes é que ela destrói exatamente suas unidades constituintes, da qual a tecnologia depende. Os projetos de desenvolvimento florestal introduzem monoculturas de espécies industriais como o eucalipto e levam à extinção a diversidade de espécies locais que satisfazem necessidades do lugar. Os projetos de modernização agrícola introduzem novas safras uniformes nos campos dos agricultores e destroem a diversidade das variedades locais. Nas palavras do professor Garrison Wilkes, da Universidade de Massachusetts, isso é o mesmo que tirar as pedras dos alicerces de um edifício para consertar o telhado (Myers, 1985).

Na agricultura e na silvicultura, na pesca e na criação de gado, a produção está sendo incessantemente empurrada rumo à destruição da diversidade. A produção baseada na uniformidade passou a ser, portanto, a maior ameaça à sustentabilidade e à preservação da biodiversidade.

Entretanto, essa ameaça à biodiversidade, representada pelo desenvolvimento tecnológico, tem sido pouco compreendida e pouco analisada. Este capítulo é uma tentativa de preencher essa lacuna e enriquecer a compreensão das relações entre tecnologia, recursos naturais e necessidades humanas. Concentra-se particularmente no impacto social e ecológico das mudanças causadas pela tecnologia em áreas relacionadas aos recursos biológicos.

Desenvolvimento tecnológico e sustentabilidade

A ciência e a tecnologia são convencionalmente vistas como aquilo que os cientistas e tecnólogos produzem, e o desenvolvimento é visto como aquilo que a ciência e a tecnologia produzem. Os cientistas e os tecnólogos, por sua vez, são vistos como aquela categoria sociológica que recebeu uma formação tradicional na ciência e tecnologia ocidentais, quer em instituições ou associações do Ocidente, quer em instituições do Terceiro Mundo que imitam os paradigmas do Ocidente. Essas definições tautológicas não são problemáticas quando se deixa o povo de fora, principalmente os pobres; quando se ignora a diversidade ecológica e cultural e as histórias civilizatórias e naturais distintas de nosso planeta, que criaram culturas e ecossistemas diversificados e únicos. Segundo esse ponto de vista, o desenvolvimento é sinônimo de introdução da ciência e da tecnologia ocidentais em contextos não ocidentais. A identidade mágica é desenvolvimento = modernização = ocidentalização.

Num contexto mais amplo, no qual as ciências são vistas como "formas de saber" e as tecnologias como "formas de fazer", todas as sociedades, com toda a sua diversidade,

tiveram sistemas científicos e tecnológicos nos quais seu desenvolvimento distinto e diversificado se baseou. As tecnologias ou sistemas de tecnologias são a ponte entre os recursos da natureza e as necessidades humanas. Os sistemas de saber e cultura fornecem o quadro de referências para a percepção e utilização dos recursos naturais. Duas mudanças ocorrem com essa alteração da definição de ciência e tecnologia. A ciência e a tecnologia deixam de ser vistas como exclusivamente ocidentais e passam a ser consideradas uma pluralidade associada a todas as culturas e civilizações. E uma determinada ciência e tecnologia não se traduzem automaticamente em desenvolvimento em todos os lugares. Uma ciência e uma tecnologia ecológica e economicamente inadequadas podem tornar-se causas de subdesenvolvimento e empobrecimento. A inadequação ecológica é uma associação desastrosa entre os processos ecológicos da natureza que renovam os sistemas de sustentação da vida, as demandas por recursos e os impactos dos processos tecnológicos. Os processos tecnológicos podem levar a extrações e consumos maiores dos recursos naturais ou a acréscimos maiores de poluentes do que os limites ecológicos permitem. Nesses casos, contribuem para o subdesenvolvimento por meio da destruição dos ecossistemas.

A inadequação econômica é uma associação desastrosa entre as necessidades da sociedade e as demandas de um sistema tecnológico. Os processos tecnológicos criam demandas por matérias-primas e mercados, e tanto o controle sobre as matérias-primas quanto sobre os mercados torna-se parte essencial da política de mudança tecnológica.

A falta de conhecimento teórico das duas pontas dos processos tecnológicos, seu começo nos recursos naturais e seu fim nas necessidades humanas básicas, criou o paradigma corrente de desenvolvimento econômico e tecnológico que requer extrações crescentes de recursos naturais e

gera acréscimos cada vez maiores de poluentes, ao mesmo tempo que marginaliza e lança na miséria um número cada vez maior de pessoas, tirando-as do processo produtivo. Essas características do desenvolvimento industrial e científico contemporâneos são as principais causas da crise ecológica, política e econômica. A combinação de tipos de ciência e tecnologia ecologicamente destrutivos e a ausência de critérios para avaliar sistemas científicos e tecnológicos, em termos de uso eficiente dos recursos e capacidade de satisfazer necessidades básicas, criou condições em que a sociedade está sendo impelida, cada vez mais, na direção da instabilidade ecológica e econômica, e não tem uma resposta racional e organizada para deter e controlar essas tendências destrutivas (Shiva et al., 1991).

Nas economias do Terceiro Mundo, muitas comunidades dependem dos recursos biológicos para sua subsistência e bem-estar. Na sociedade, a biodiversidade é ao mesmo tempo um meio de produção e um objeto de consumo. É a base da sobrevivência que tem de ser conservada. A sustentabilidade dos meios de vida está, em última instância, ligada à preservação e uso sustentável de recursos biológicos em toda a sua diversidade.

No entanto, as tecnologias com base na biodiversidade das sociedades tribais e camponesas têm sido vistas como retrógradas e primitivas e substituídas por tecnologias que usam os recursos biológicos de uma forma que destrói a diversidade e o meio de vida de milhões de pessoas.

Diversidade e produtividade

Há um equívoco generalizado de que os sistemas de produção baseados na diversidade são sistemas de baixa produtividade. No entanto, a alta produtividade dos siste-

mas uniformes e homogêneos é uma categoria construída contextual e teoricamente, que tem como base levar em conta apenas o rendimento e a produção unidimensionais. Segundo esse mesmo construto, a produção multidimensional dos sistemas de produção baseados na diversidade são excluídos e ignorados. Será que as sementes "milagrosas" da Revolução Verde eram inerentemente superiores e "avançadas" em comparação com a diversidade das safras agrícolas e variedades nativas que elas substituíram? O milagre das novas sementes tem sido freqüentemente anunciado com o termo "variedades de alto rendimento" ou VAR. Como dissemos no Capítulo 1, a categoria VAR é uma categoria central no paradigma da Revolução Verde. Ao contrário do que o termo sugere, não existe uma medida neutra ou objetiva de "rendimento" com base na qual se pode dizer que os sistemas de safras agrícolas dependentes das sementes milagrosas têm um rendimento superior aos sistemas de cultivo que substituíram.

A categoria VAR também não é um conceito observacional neutro. Isso já foi explicado antes, no Capítulo 1. Seu significado e mensuração são determinados pela teoria e pelo paradigma da Revolução Verde, que, por uma série de motivos, não é fácil nem diretamente traduzível para comparação com os conceitos agrícolas dos sistemas de cultivo nativos. A categoria VAR da Revolução Verde é essencialmente uma categoria reducionista que descontextualiza propriedades tanto das variedades nativas quanto das novas. Por meio de processos de descontextualização, os custos e impactos são externalizados e a comparação sistemática com alternativas é impossibilitada.

Em geral, os sistemas de cultivo envolvem uma interação entre o solo, a água e os recursos genéticos das plantas. Um exemplo: na agricultura nativa da Índia, os sistemas de cultivo incluem uma relação simbiótica entre solo, água,

animais e plantas das propriedades rurais. A agricultura da Revolução Verde substitui essa integração no nível da propriedade rural pela integração de insumos como sementes e produtos químicos. O pacto semente/produto químico estabelece suas próprias interações com os solos e os sistemas hídricos que, apesar disso, não são levados em conta na avaliação da produtividade.

O Capítulo 1 fornece detalhes da maneira pela qual conceitos modernos de cultivo de sementes como a VAR reduzem os sistemas de cultivo a safras agrícolas individuais e a partes delas. Os componentes da safra de um sistema são então comparados aos componentes da safra de outro sistema. Como a estratégia da Revolução Verde tem como objetivo aumentar a produção de um único componente de uma safra agrícola, a expensas de reduzir outros componentes e aumentar insumos externos, essa comparação parcial é, por definição, tendenciosa no sentido de fazer parecer que as novas variedades têm "alto rendimento", mesmo que, no nível dos sistemas, talvez não tenham. Os sistemas de cultivo tradicional baseiam-se em safras mistas e rotação de culturas de cereais, legumes e sementes oleaginosas, com diversas variedades de cada safra, enquanto o pacote da Revolução Verde baseia-se em monoculturas uniformes geneticamente. Nunca foi feita uma avaliação realista da produtividade dos sistemas de safras mistas e rotação de culturas. Em geral, o rendimento de uma única safra como o trigo ou o milho é selecionado e comparado ao rendimento das novas variedades.

A medida da produtividade também é tendenciosa por se restringir à parte comercializável das safras. No entanto, num país como a Índia, as safras têm sido tradicionalmente semeadas e cultivadas para produzir não só comida para os seres humanos, mas também forragem para o gado e fertilizante orgânico para os solos.

A Tabela 5 do Capítulo 1 ilustra o quanto a proporção entre grão e palha das diversas variedades de arroz podem ser diferentes.

Segundo a estratégia da Revolução Verde, os múltiplos usos da biomassa vegetal parecem ter sido deliberadamente sacrificados em nome de um único uso, com um consumo insustentável de água e fertilizantes. O aumento da produtividade comercializável do grão tem sido conseguido a expensas da redução da biomassa destinada aos animais e aos solos, e à redução da produtividade do ecossistema devido ao uso excessivo dos recursos. O aumento na produção de grãos para o mercado foi conseguido pela estratégia da Revolução Verde graças à redução da biomassa destinada ao uso interno da propriedade rural. Da mesma forma, os sistemas nativos de criação de gado na Índia têm sido considerados "improdutivos" e todos os programas de criação de gado têm por objetivo substituí-los por variedades estrangeiras de gado Jersey, Holstein, Friesina, Red Dane e Brown Swiss. O gado indiano, porém, não produz só leite. Produz energia e fertilizantes, cruciais para os sistemas agrícolas.

É preciso notar que dois terços ou mais da energia necessária às aldeias indianas são fornecidos pelo trabalho de cerca de 80 milhões de animais, dos quais 70 milhões são a prole masculina do que a perspectiva ocidental vê como animais "inúteis" sem produção de leite. Já foi calculado que, para substituir a energia da tração animal na agricultura, a Índia teria de gastar cerca de US$ 1 milhão anualmente em petróleo. O gado indiano produz 700 milhões de toneladas por ano de esterco recuperável; metade disso é usado como combustível, liberando o equivalente térmico de 27 milhões de toneladas de querosene, 35 milhões de toneladas de carvão ou 68 milhões de toneladas de madeira, todos esses recursos escassos na Índia; a metade

remanescente é usada como fertilizante. Quanto à outra produção do gado, talvez seja suficiente mencionar que a exportação de peles, chifres etc. traz US$ 150 milhões por ano para os cofres nacionais. Com recursos limitados, a produção do gado nativo tem uma multiplicidade de usos (George, 1985).

O gado indiano fornece mais comida do que aquela que consome, em contraste com os Estados Unidos, onde o alimento obtido deles equivale a apenas 1/6 daquele que lhes é fornecido (Leon, 1975) (Tabela 1). No entanto, esse sistema alimentar extremamente eficiente, baseado nos múltiplos usos do gado, está sendo desmantelado em nome da eficiência e do "desenvolvimento" pelas estratégias reducionistas da Revolução Verde e da Revolução Branca, desintegrando e dicotomizando um sistema integrado de produção de safras agrícolas e criação de gado, necessários à manutenção sustentável tanto de uma quanto de outra (Shiva, 1988, 1991).

A baixa produtividade de sistemas diversificados e multidimensionais e a alta produtividade dos sistemas uniformes e unidimensionais da agricultura, da silvicultura e da criação de gado não é, portanto, uma categoria neutra, nem uma medida científica, e sim uma categoria tendenciosa, que distorce a realidade em nome dos interesses comerciais para os quais maximizar a produtividade unidimensional é um imperativo econômico.

No entanto, esse ímpeto de uniformidade solapa a diversidade dos sistemas biológicos que constituem o sistema de produção. Solapa também os meios de vida das pessoas cujo trabalho está associado ao uso diversificado e múltiplo dos sistemas de silvicultura, agricultura e criação de animais. Um exemplo: no Estado de Kerala, na Índia, que deriva seu nome do coqueiro, o cocô faz parte de uma cultura intensiva de vários andares, que inclui bétel e pi-

Tabela 1. *Insumos e produtos úteis do gado norte-americano e do gado e búfalos indianos (1972). Citado em Leon (1975).*

Insumos e produtos	Matéria (10^{10} kg) EUA, Índia		Energia (10^{12} calorias) EUA, Índia		Proteína (10^{9} kg) EUA, Índia	
Insumos						
Que o homem come	*11,9*	*0,6*	*38,6*	*1,7*	*16,0*	*2,1*
Que o homem não come	*22,2*	*40,00*	*88,0*	*120,5*	*25,1*	*33,3*
TOTAL	*34,1*	*40,68*	*126,6*	*122,2*	*41,1*	*35,4*
Produtos						
Trabalho	–	–	–	*6,50*	–	–
Leite	*1,12*	*0,51*	*5,04*	*2,09*	*2,06*	*0,88*
Carne	*0,90*	*0,50*	*4,40*	*2,23*	*0,17*	*0,11*
Peles	*0,11*	*0,07*	–	–	–	–
Esterco	*0,87*	*10,81*	–	*16,16*	–	–
TOTAL	*3,00*	*11,89*	*9,44*	*26,98*	*2,23*	*0,99*
Eficiência (%)	*9*	*29*	*7*	*22*	*5*	*3*

menta, banana, tapioca, *drumstick*, mamão-papaia, jaca, manga, legumes e verduras. Em comparação com a demanda anual de trabalho de 157 homens-dia por hectare numa monocultura de coqueiros, o sistema de safras mistas aumenta o emprego para 960 homens-dia por hectare (Governo de Kerala, 1964).

Nos sistemas agrícolas das terras secas de Decan, a passagem da safra mista de painços com legumes e sementes oleaginosas para as monoculturas de eucalipto levou à perda de emprego de 250 homens-dia anuais por hectare (Shiva e Bandyopadhyay, 1987).

Quando a mão-de-obra é escassa e dispendiosa, as tecnologias que a substituem são produtivas e eficientes. Quando a mão-de-obra é abundante, a sua substituição é

improdutiva, pois leva à pobreza, à perda das posses e à destruição de meios de subsistência.

Portanto, nas situações do Terceiro Mundo, a sustentabilidade tem de ser alcançada em dois níveis ao mesmo tempo: a sustentabilidade dos recursos naturais e a sustentabilidade dos meios de subsistência. A preservação da biodiversidade tem, por conseguinte, de estar ligada à preservação da subsistência humana derivada da biodiversidade.

A preservação da semente e a roca

A preservação dos meios de subsistência, combinada à preservação dos recursos, tem sido uma preocupação especial para nós aqui na Índia. Foi a base de nosso movimento de libertação e da luta contra o colonialismo. Mahatma Gandhi reconheceu que a pobreza e o subdesenvolvimento da Índia originavam-se da destruição dos empregos vinculados a nossa rica indústria têxtil. A regeneração dos meios de subsistência era central para o processo de recuperar a independência. Gandhi afirmou categoricamente que o que é bom para uma nação que vive em determinadas circunstâncias não é necessariamente bom para outra que vive em outras circunstâncias. O que é alimento para uma pessoa, é veneno para outra. A mecanização é boa quando faltam braços para o trabalho a ser realizado. Contudo, segundo Gandhi, é um mal quando há mais braços que os necessários para o trabalho, como no caso da Índia (Pyarelal, 1959).

A roca de fiar tornou-se, para Gandhi e para a Índia, o símbolo de uma tecnologia que preserva recursos, os meios de subsistência de seu povo e o controle popular sobre seus meios de vida. Em contraste com o imperialismo da indústria têxtil britânica, que destruiu a base indus-

trial da Índia, a *charkha* era descentralizada e gerava trabalho, em vez de acabar com ele. Precisava das mãos e da inteligência das pessoas, em vez de tratá-las como excedentes ou como meros insumos de um processo industrial.

Essa mistura crítica de descentralização, geração de emprego, preservação de recursos e fortalecimento da autoconfiança foi essencial para acabar com o desperdício da centralização, da destruição dos meios de subsistência, do esgotamento dos recursos e da criação de dependência econômica e política que tinha sido engendrada pela industrialização associada ao colonialismo.

A roca de fiar de Gandhi é um desafio às noções de progresso e obsolescência que decorrem do absolutismo e falso universalismo dos conceitos de desenvolvimento da ciência e da tecnologia. A obsolescência e o desperdício são construtos sociais e têm ambos um componente político e ecológico. Politicamente, a noção de obsolescência acaba com o controle que as pessoas têm sobre sua vida e meios de subsistência ao definir o trabalho produtivo como improdutivo e ao tirar das mãos das pessoas o controle sobre a produção em nome do progresso. Prefere desperdiçar braços a desperdiçar tempo. A obsolescência também destrói a capacidade regenerativa da natureza ao substituir a sua diversidade pela uniformidade fabricada artificialmente. A obsolescência tecnológica é traduzida como obsolescência da biodiversidade. Essa dispensabilidade induzida dos mais pobres, por um lado, e da diversidade, por outro, constitui a ecologia política do desenvolvimento tecnológico orientado por noções estreitas e reducionistas de produtividade. As noções provincianas de produtividade, entendidas como universais, roubam às pessoas o controle de seus meios de reproduzir a vida e roubam à natureza sua capacidade de regenerar a diversidade.

A erosão e a destruição ecológicas dos meios de subsistência estão ligadas entre si. Acabar com a diversidade e acabar com as fontes de subsistência das pessoas decorrem ambos de uma visão de desenvolvimento e crescimento baseada na uniformidade criada pelo controle centralizado. Nesse processo de controle, a ciência e a tecnologia reducionistas funcionam como lacaias dos grandes interesses econômicos. A luta entre a fábrica e a roca de fiar continua à medida que surgem novas tecnologias para a manipulação dos recursos biológicos.

Assim como a roca era vista como retrógrada e obsoleta pela industrialização das fábricas de tecidos, as sementes dos agricultores estão sendo vistas como obsoletas e sem valor pela mudança tecnológica associada à industrialização da produção de sementes.

As variedades nativas usadas na agricultura evoluíram ao longo de milênios de seleção natural e humana. Essas variedades produzidas e usadas pelos agricultores de todo o Terceiro Mundo são chamadas de "sementes primitivas". As variedades criadas pelos modernos fabricantes de sementes em centros de pesquisa internacionais, ou pelas transnacionais das sementes, são chamadas de "sementes avançadas" ou "de elite". A hierarquia em palavras como "primitivo" e "de elite" tem raízes culturais profundas, mesmo quando essas palavras são usadas em esferas científicas. Por baixo dessas categorizações está um preconceito inerente que pressupõe que as tecnologias surgidas no Norte industrializado são superiores num sentido absoluto. No entanto, a experiência da Revolução Verde nos diz que, no domínio da biodiversidade, o desenvolvimento da tecnologia pode levar ao progresso para um grupo de interesses, mas cria subdesenvolvimento para outros.

A mudança da natureza da semente é justificada pela criação de um quadro de referências que trata a semente

auto-reprodutiva como "primitiva" e como *germoplasma* que é "matéria-prima", e a semente que é inerte sem insumos e incapaz de se reproduzir como um produto acabado. A totalidade é transformada em parte, a parte em totalidade. A semente transformada em mercadoria é ecologicamente incompleta e desintegrada em dois níveis:

1. Não se **reproduz** a si mesma, ao passo que, por definição, a semente é um recurso regenerador. Portanto, por meio da tecnologia, os recursos genéticos são transformados, deixando de ser renováveis.
2. Não **produz** sozinha. Precisa da ajuda de insumos para produzir. À medida que as empresas de sementes e de produtos químicos se fundem, a dependência dos insumos vai aumentar, não diminuir. E, ecologicamente, quer um produto químico seja acrescentado externa ou internamente, continua sendo um insumo externo no ciclo ecológico da reprodução da semente.

É a passagem dos processos ecológicos de reprodução para os processos tecnológicos de produção que está por baixo tanto do problema do empobrecimento dos agricultores quanto da erosão genética.

As novas biotecnologias vegetais vão seguir o exemplo das sementes VAR mais antigas da Revolução Verde ao levar os agricultores para uma situação difícil em termos tecnológicos. É de se esperar que a biotecnologia aumente a dependência de insumos comprados pelos agricultores, mesmo que acelere o processo de polarização. Vai aumentar até o uso de produtos químicos, em vez de reduzi-lo. O foco predominante da pesquisa na engenharia genética não é em variedades que dispensem os fertilizantes e sejam resistentes a pragas, e sim variedades resistentes a pesticidadas e herbicidas. Para as multinacionais das sementes e

dos produtos químicos, isso pode fazer sentido comercialmente, pois é mais fácil adaptar a planta ao produto químico que o contrário. O custo de desenvolver uma nova variedade de safra agrícola raramente excede os US$ 2 milhões, ao passo que o custo de um novo herbicida excede os US$ 40 milhões (Fowler et al., 1988).

Como as tecnologias da Revolução Verde, a biotecnologia na agricultura pode tornar-se um instrumento para tirar a semente do agricultor enquanto meio de produção. A mudança da produção de sementes da propriedade rural para o laboratório das grandes empresas transfere o poder e o valor do Sul para o Norte, e dos agricultores para as grandes empresas. Estima-se que a eliminação do cultivo doméstico de sementes aumentaria dramaticamente a dependência dos agricultores em relação às indústrias biotecnológicas em cerca de US$ 6 bilhões por ano (Kloppenburg, 1988).

Pode tornar-se também um instrumento de expropriação ao remover seletivamente aquelas plantas ou partes das plantas que não servem ao interesse comercial, mas que são essenciais para a sobrevivência da natureza e do povo. "Melhoria" de uma característica selecionada numa planta é também uma seleção contra outras características que são úteis à natureza ou ao consumo local. A melhoria não é um conceito neutro de classe ou gênero. O aumento de uma eficiência que divide tudo em compartimentos baseia-se no aumento da produtividade da mercadoria desejada a expensas das partes indesejáveis da planta. Entretanto, a mercadoria desejada não é a mesma para ricos e pobres, ou para países ricos e países pobres, e a eficiência também não. No lado dos insumos, as pessoas e países mais ricos têm escassez de mão-de-obra, ao passo que as pessoas e os países mais pobres têm escassez de capital e terra. No entanto, a maior parte do desenvolvimento agrí-

cola aumenta o insumo de capital ao mesmo tempo em que reduz a necessidade de trabalho e, desse modo, destrói meios de subsistência. Do lado do produto, quer partes de um sistema agrícola ou de uma planta serão tratados como "indesejáveis" é algo que depende de sua classe e gênero. O que é indesejável para os mais ricos pode ser desejável para os mais pobres. As plantas ou "partes das plantas" boas para os pobres são aquelas cuja oferta é reduzida pelas prioridades normais da melhoria em resposta a forças comerciais.

Conclusão

A destruição dos meios de subsistência e sobrevivência das pessoas anda de mãos dadas com a erosão dos recursos biológicos e sua capacidade de satisfazer diversas necessidades humanas ao mesmo tempo em que se regeneram e se renovam. As tentativas de aumentar os fluxos de mercadoria numa direção geram muitos tipos de escassez em produtos afins. O aumento do grão leva à redução da forragem e do fertilizante. O aumento dos cereais leva à redução dos legumes e das sementes oleaginosas. O aumento é medido. A redução passa despercebida, exceto por aqueles que sofrem privações pela criação de uma nova escassez. Tanto o povo quanto a natureza estão empobrecidos; suas necessidades não são mais satisfeitas pelos sistemas de produção unidimensionais que substituem ecossistemas biologicamente ricos e diversificados e que aumentam a carga nos bolsões remanescentes de biodiversidade para satisfazer suas necessidades.

A extinção dos meios de subsistência das pessoas está intimamente ligada à erosão da biodiversidade. A proteção à biodiversidade só pode ser assegurada pela regeneração

da diversidade como base da produção na agricultura, na silvicultura e na criação de animais. A prática da diversidade é a chave de sua preservação.

A biodiversidade não poderá ser conservada enquanto a diversidade não se transformar na lógica da produção. Se a produção continuar se baseando na lógica da uniformidade e da homogeneização, a uniformidade vai continuar tomando o lugar da diversidade. O que é "melhoria" do ponto de vista das grandes empresas ou da pesquisa agrícola do Ocidente costuma ser uma perda para o Terceiro Mundo, principalmente para os pobres do Terceiro Mundo. Portanto, não há nada de inevitável na contraposição entre produtividade e diversidade. A uniformidade, enquanto modelo de produção, só se torna inevitável num contexto de controle e lucratividade.

Todos os sistemas de agricultura sustentável, quer do passado, quer do futuro, funcionam com base nos princípios perenes da diversidade e da reciprocidade. Esses dois princípios não são independentes, são inter-relacionados. A diversidade gera o espaço ecológico para dar e tomar, para a mutualidade e a reciprocidade. A destruição da diversidade está vinculada à criação de monoculturas e, com a criação de monoculturas, a organização auto-regulada e descentralizada dos diversos sistemas dá lugar a insumos externos e controle centralizado externo. A sustentabilidade e a diversidade estão ecologicamente ligadas porque a diversidade oferece a multiplicidade de interações com as quais reequilibrar as perturbações ecológicas de qualquer parte do sistema. A insustentabilidade e a uniformidade significam que a perturbação de qualquer parte se traduz em perturbação em todas as outras. Em vez de ser detida, a desestabilização ecológica tende a multiplicar-se. E a questão da produtividade está intimamente ligada à questão da diversidade e da uniformidade. Rendimento maior e pro-

dução maior têm sido o principal objetivo da introdução da uniformidade e da lógica da linha de montagem. O imperativo do crescimento gera o imperativo das monoculturas. No entanto, esse crescimento é, em grande medida, uma categoria socialmente construída, impregnada de valores. Só existe como "fato" se excluirmos e esquecermos os fatos da diversidade e da produção por meio da diversidade. A sustentatibilidade, a diversidade e a organização auto-regulada e descentralizada estão, portanto, todas ligadas entre si, assim como a insustentabilidade, a uniformidade e a centralização.

A diversidade enquanto modelo de produção e não apenas de preservação, assegura o pluralismo e a descentralização. Previne a dicotomização dos sistemas biológicos em "primitivos" e "avançados", ou dos sistemas de saber em "primitivos" e "avançados". Assim como Gandhi questionou os falsos conceitos de obsolescência e produtividade na fabricação de tecidos com sua valorização da roca de fiar, grupos de todo o Terceiro Mundo estão questionando os falsos conceitos de obsolescência na produção agrícola que, necessariamente, geram a insustentabilidade. Estão lutando pela diversidade de sementes usadas pelos agricultores há séculos e fazendo delas a base de uma agricultura futurista, auto-suficiente e sustentável (Altieri, 1991; Shiva, 1991).

Referências Bibliográficas

1. ALTIERI, M. "Traditional Farming in Latin America", *Ecologist* 21, 1991. p. 93-96.

2. FOWLER, C.; LACHKOVICS, E. MOONEY P.; SHAND, H. "The Laws of Life: Another Development and the New Biotechnologies", *Development Dialogue* (1-2), 1988. p. 1-350.

3. GEORGE, S. *Operation Flood.* Nova Délhi: Oxford University Press, 1985.

4. GOVERNO DE KERALA, *Relatório do Comitê de Alto Nível sobre Recursos de Solo e Água.* Índia: Trivandrum, 1984.

5. KLOPPENBURG, J. *First the Seed.* Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

6. KUHN, T. *The Structure of Scientific Revolution.* Chicago: University of Chicago Press, 1972.

7. LEON, B. "Agriculture: A Sacred Cow." *Environment,* 17, p. 38, 1975.

8. MCNEELY, J. A.; MILLER; K. R. REID; W. V. MITTERMEIER; R. A.; WERNER, T. B. *Conserving the World's Biological Diversity.* IUCN, Suíça: Gland, 1990.

9. MYERS, N. (org.). *The Gaia Atlas of Planet Management.* Londres: PAN Books, 1985.

10. PEARSE, A. *Seeds of Plenty, Seeds of Want.* Genebra: UNRISD, 1980.

11. PYARELAL. *Towards New Horizons.* Ahmedabad: Navjivan Press, 1959.

12. SHIVA, V. *Staying Alive: Women, Ecology and Development.* Londres: Kali for Women, New Delhi and Zed Books, 1988.

13. SHIVA, V. *Violence of the Green Revolution.* Londres: Third World Network, Penang and Zed Books, 1991.

14. SHIVA, V.; BANDYOPADHYAY, J. *Ecological Audit of Eucalyptus Cultivation.* Dehra Dun: Research Foundation for Science, Technology and Natural Resource Policy, 1987.

15. SHIVA, V., J. BANDYOPADHYAY, P. HEDGE, B. V. KRIHSHNAMURTHY, J. KURIEN, G. NARENDRANATH, V. RAMPRASAD e S. T. S. REDDY. *Ecology and the Politics of Survival: Conflicts Over Natural Resources in India.* Londres: UNU, Tokyo and SAGE, New Delhi/Newbury Park, 1991.

16. YEGNA IYENGAR, A. K. *Field Crops of India.* Bangalores: BAPPCO (reimpresso em 1980), 1944.

5

A Convenção Sobre Biodiversidade: Uma Avaliação Segundo a Perspectiva do Terceiro Mundo

A Convenção sobre Biodiversidade começou basicamente como uma iniciativa do Norte para "globalizar" o controle, a administração e a propriedade da diversidade biológica (que, por razões ecológicas, encontra-se, em sua maior parte, no Terceiro Mundo) de modo que garanta livre acesso aos recursos biológicos que são necessários como "matéria-prima" para a indústria da biotecnologia.

No entanto, era de interesse do Norte manter o acesso à biodiversidade desvinculado do acesso à biotecnologia e concentrar-se somente na regulamentação internacional da preservação da biodiversidade. A questão da regulamentação da biotecnologia não apareceu em nenhum dos rascunhos da Convenção até julho de 1991.

Entretanto, depois das reuniões do Comitê de Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Genebra, em agosto de 1991, os vínculos entre as negociações sobre biodiversidade e as

questões da biotecnologia fortaleceram-se e foram introduzidas seções sobre a biossegurança e a necessidade de regulamentação da biotecnologia. Esse foi, em parte, o resultado da interação intensiva entre o grupo de 77 países da Rede do Terceiro Mundo (Third World Network), que manteve sessões regulares de discussão com os delegados sobre as questões mais importantes.

A Convenção teve início com a finalidade de criar um documento reflexivo, onde tanto a biodiversidade quanto a biotecnologia, e tanto o Norte quanto o Sul, seriam regulamentados internacionalmente. Foi com esses elementos diversos que o rascunho do documento feito pela Convenção foi para a última reunião do comitê de negociações internacionais em Nairóbi.

A declaração do presidente Bush de que não vai assinar a Convenção sobre Biodiversidade na Conferência de Cúpula da Terra provavelmente foi o evento mais significativo relacionado à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Os governos e ONGs, assim como celebridades da mídia, todos pressionaram Bush para que seguisse o exemplo dos outros países e assinasse o tratado sobre biodiversidade.

A recusa dos Estados Unidos tem como base a afirmação de que o texto tem "falhas graves". Segundo a perspectiva ecológica, é verdade que o texto tem falhas, mas não são aquelas indicadas por Bush. Na verdade, as falhas foram introduzidas pelos Estados Unidos nas negociações finais em Nairóbi e relacionam-se em particular a questões de patenteamento e direitos de propriedade intelectual. Segundo Bush, a Convenção não tem uma ênfase suficiente nas patentes. Mas isso é apenas um expediente para arrancar mais concessões ainda do Sul. Na realidade, a Convenção tem uma ênfase excessiva nas patentes e uma ênfase insuficiente nos direitos de propriedade intelectual e ecoló-

gica dos povos nativos e comunidades locais. O texto produzido em Nairóbi não é inteiramente satisfatório do ponto de vista dos cidadãos. Entre as falhas do texto atual, há um problema crucial no Artigo 3, que afirma o seguinte:

Os Estados, de acordo com a Carta Constitucional das Nações Unidas e com os Princípios da Lei Internacional, têm o direito soberano de explorar seus próprios recursos em conformidade com suas políticas ecológicas, e a responsabilidade de assegurar que as atividades dentro de sua jurisdição ou controle não causem dano ao meio ambiente de outros Estados ou de áreas além dos limites da jurisdição nacional.

O que está faltando é o princípio do direito soberano das comunidades locais que conservaram e preservaram a biodiversidade e cuja sobrevivência cultural está intimamente ligada à sobrevivência da biodiversidade, à conservação e uso da diversidade biológica. É irônico que uma convenção feita para a proteção da biodiversidade tenha sido distorcida a ponto de se transformar numa convenção para explorá-la.

Outra falha da convenção é o pressuposto de que a biotecnologia é essencial para a preservação e uso sustentável da diversidade biológica: como afirma o Artigo 16 (1), "Diversas espécies existem independentemente da tecnologia, embora a biotecnologia dependa da biodiversidade para obter matéria-prima para objetivos comerciais." Ao contrário de outras mercadorias, as mercadorias biotecnológicas tomam o lugar da biodiversidade original que elas consomem como matéria-prima e substituem-na.

É essa dupla transformação induzida pela biotecnologia que tem um impacto significativo sobre o Terceiro Mundo. A biodiversidade não só é desvalorizada, deixando de ser um "meio de produção" e passando a ser simples matéria-prima, como também é substituída pelos produtos

geneticamente uniformes da biotecnologia. É essencial lembrar que as novas biotecnologias são essencialmente tecnologias para a produção da uniformidade.

A terceira falha da Convenção sobre Biodiversidade é o fato de ter aceito patentes na área dos recursos vivos. As cláusulas sobre patentes foram introduzidas somente na rodada final das negociações em Nairóbi. O Artigo 17, parágrafos 2 e 3, do rascunho do dia 20 de fevereiro, trataram da questão de transferência de tecnologia em termos justos e concessionais, sem compromissos com patentes, nem com a proteção da propriedade intelectual. O rascunho final da Convenção introduziu uma cláusula afirmando que:

"No caso da tecnologia sujeita a patentes e a outros direitos de propriedade intelectual, como acesso e transferência, esse acesso e transferência devem ser dados em termos que reconheçam e sejam coerentes com a proteção adequada e efetiva dos direitos de propriedade intelectual."

Embora os Estados Unidos tenham conseguido introduzir as patentes na Convenção sobre Biodiversidade, ainda não estão satisfeitos com a linguagem, em particular que os Direitos de Propriedade Intelectual (DPIs) sejam mais um impedimento do que um pré-requisito para a transferência de tecnologia. Os Estados Unidos também estão insatisfeitos com o Artigo 16 (5), que afirma:

As Partes Contratantes, reconhecendo que as patentes e outros direitos de propriedade intelectual podem ter influência sobre a implementação desta Convenção, devem cooperar nesse sentido, submetendo-se à legislação nacional e à lei internacional a fim de assegurar que esses direitos promovam esses objetivos, em vez de se contraporem a eles.

Outra mudança de última hora que os Estados Unidos conseguiram introduzir por meio de manipulações na Con-

venção sobre Biodiversidade em Nairóbi foi a exclusão do bancos de genes das safras agrícolas do mundo inteiro. Ao não incluir a questão da propriedade e dos direitos afins sobre os recursos genéticos que estão atualmente nos bancos de genes, a Convenção sobre Biodiversidade pode resultar em graves perdas econômicas para os países em desenvolvimento, à medida que os países industrializados (onde está a maior parte dos bancos de genes) correrem, como é de se esperar, para patentear esses materiais genéticos.

Os especialistas em associações públicas internacionais que têm seguido de perto os processos recentes nas negociações sobre biodiversidade advertem que, se a Convenção entrar em vigor, os governos dos países industrializados vão tomar medidas legislativas para possibilitar o patenteamento de materiais genéticos que estão estocados no presente momento nos bancos de genes de seus países.

Grande parte desses materiais foi coletada nos países em desenvolvimento por institutos internacionais de pesquisa agrícola, e dois terços das sementes estocadas em bancos de genes estão em países industriais ou guardadas em centros internacionais de pesquisa controlados pelos países do Norte e pelo Banco Mundial.

A propriedade desses materiais genéticos não foi claramente definida no plano internacional, pois grande parte deles foi coletada com financiamento público internacional e suas origens são principalmente os países em desenvolvimento, enquanto os bancos de genes estão no Norte.

Essa falta de clareza sobre a propriedade e os direitos desencorajou a tentativa dos governos do Norte e dos centros de pesquisa internacional de patentear os materiais genéticos. No entanto, isso agora pode mudar se a Convenção sobre Biodiversidade entrar em vigor.

O motivo é que a Convenção trata somente do acesso aos recursos genéticos a serem coletados no futuro, ao mes-

mo tempo que exclui as centenas de milhares de amostras agora estocadas em bancos de genes ou jardins botânicos. Desse modo, não há nenhuma obrigação imperativa em nível internacional de esses bancos de genes ou jardins botânicos pagarem aos países de origem dos recursos genéticos, nem de dividir eqüitativamente com eles os benefícios do uso dos materiais e da tecnologia.

Em reunião feita no dia 22 de maio de 1991, o Grupo de Consultoria sobre Pesquisa Agrícola Internacional (GCPAI) anunciou sua intenção de patentear parte de seus materiais genéticos para colaborar com as grandes empresas privadas em relação a seu uso. Também é de se esperar que os governos do Norte criem uma legislação (se necessário) para possibilitar o patenteamento dos materiais genéticos dos bancos de genes, mesmo que tenham sido coletados nos países em desenvolvimento com um acordo tácito de que estariam à disposição fácil ou gratuitamente para uso público. Agora os bancos de genes estão planejando selecionar os genes úteis para patenteamento entre suas muitas milhares de amostras. Em seguida, os materiais patenteados podem ser colocados à disposição das empresas de biotecnologia e outros (até mesmo os agricultores do Terceiro Mundo), que terão de pagar *royalties*. Esses *royalties* não vão para os verdadeiros países de origem dos recursos genéticos (o Sul); na verdade, ironicamente, o Sul terá de pagar para ter acesso a eles.

Depois que o material genético for patenteado, os países em desenvolvimento não terão o direito legal a eles mesmo que os recursos genéticos tenham sido coletados nesses países com financiamento público internacional do GFPAI ou da Agência Internacional dos Recursos Genéticos das Plantas (AIRGP), que é associada a um órgão das Nações Unidas controlado pelo GCPAI.

Os bancos de genes, cuja maioria está nos países do Norte ou sob seu controle, dispõem de 90% dos recursos

genéticos conhecidos das mais importantes safras agrícolas. A exclusão desses materiais valiosos de regras obrigatórias é, portanto, uma falha fundamental da Convenção sobre Biodiversidade. Pior ainda: a Convenção, ao manter silêncio sobre a forma como esses materiais devem ser tratados, abre a porta para os países do Norte patentearem os recursos que estão em seus bancos de genes. Eles poderão dizer que, como o principal instrumento internacional de regulamentação (a Convenção) não trata da questão dos direitos e obrigações relativos aos recursos genéticos dos bancos de genes e jardins botânicos, então os governos têm a liberdade de introduzir suas próprias leis e regulamentos que possibilitam a proteção aos direitos intelectuais sobre esses materiais.

O resultado do patenteamento é que os países em desenvolvimento teriam de pagar preços elevados por sementes e materiais genéticos desses bancos de genes e de materiais geneticamente modificados. Ao mesmo tempo, não seriam compensados pelos conhecimentos de seus agricultores e habitantes de suas florestas, que são a fonte do uso evolutivo das sementes e outros materiais da produção agrícola. A Convenção sobre Biodiversidade não reconhece o direito de inovadores informais (entre os quais os agricultores) serem compensados.

Uma quinta falha da Convenção sobre Biodiversidade é as alterações de última hora nas definições. Termos como "país de origem", "condições *in situ*" e "ecossistema" foram definidas de maneira a se prestarem a interpretações convenientes para os interesses do Norte. Especialistas internacionais são de opinião que a Convenção sobre Biodiversidade, se adotada e entrar em vigor, acabaria por mostrar que facilitou a abertura da comporta do dique que impedia o patenteamento dos recursos genéticos que agora estão nos bancos de genes, além de dar direitos aos controlado-

res dos bancos de genes e jardins botânicos (situados no Norte) similares aos direitos dos países de origem onde esses recursos surgiram naturalmente, isto é, o Sul. Se isso acontecer, a Convenção acabaria revelando-se desvantajosa para os interesses econômicos dos países em desenvolvimento.

Uma sexta falha da Convenção sobre Biodiversidade é que ela aceitou os Recursos do Meio Ambiente Global do Banco Mundial como o mecanismo financeiro provisório. Um mecanismo independente de financiamento, chamado Fundo da Diversidade Biológica, sobre o qual o Terceiro Mundo estava insistindo em rascunhos anteriores, foi sacrificado.

Sobre patentes, acesso aos recursos genéticos, acesso à tecnologia e mecanismo financeiro, perdemos terreno sistematicamente no plano da biodiversidade.

À luz dos pontos fracos citados, que foram sublinhados pelos especialistas da Rede do Terceiro Mundo no Rio de Janeiro, apesar de as aparências, a Convenção sobre Biodiversidade corre o risco de favorecer mais os Estados Unidos do que o Terceiro Mundo. Muito vai depender das interpretações e emendas futuras. Provavelmente o único aspecto que os Estados Unidos gostariam de diluir ainda mais é aquele relativo às cláusulas sobre biossegurança do Artigo 19. Esse artigo foi introduzido depois da terceira reunião de preparação em Genebra. Foi diluído durante as negociações finais em Nairóbi em maio de 1992. Nos Artigos 19(3) e 19(4), que eram os Artigos 20(3) e 20(4) no quinto rascunho elaborado a 20 de fevereiro de 1992, a referência ao termo mais acurado "organismos geneticamente modificados" (OGMs) foi eliminada e substituída pelo termo vago "organismo vivo modificado em conseqüência da biotecnologia". Apesar dessa diluição da terminologia, as cláusulas sobre biossegurança sobreviveram. A questão da biossegurança e a regulamentação da biotecno-

logia são o principal motivo para a decisão de Bush de não assinar o tratado.

O relatório recente dos Estados Unidos foi um desmantelamento sistemático do quadro de referências das regulamentações para garantir a saúde e a segurança ambiental na área da biotecnologia. As regulamentações da FDA têm sido drasticamente enfraquecidas. Em seu lugar, o Conselho da Casa Branca sobre Competitividade, dirigido por Dan Quayle, insistiu para que todos os órgãos acelerassem a liberação de produtos geneticamente modificados. Em conseqüência, o Ministério da Agricultura dos Estados Unidos aprovou 22 testes de campo de organismos geneticamente modificados no período compreendido entre 20 de março e 21 de abril de 1992. As regulamentações federais que incluem aquelas relativas ao controle da biotecnologia foram suspensas por uma moratória de 90 dias, que depois foi estendida por outros quatro meses em 29 de abril de 1992.

Mais recentemente, a FDA concluiu que os produtos alimentares alterados pela engenharia genética não levantaram questões de segurança novas ou únicas e não vão ser regulamentados de forma diferente dos alimentos criados por meios convencionais. Desse modo, os alimentos que têm genes de animais introduzidos neles devem ser tratados "como naturais" e "seguros", tendo por base que a transferência de genes ocorre naturalmente no organismo original. Genes humanos já foram transferidos para porcos, e genes de galinha para plantas. Nesses casos, complexos problemas ecológicos, éticos, culturais e religiosos podem surgir, problemas que têm sido totalmente ignorados ou mesmo suprimidos.

Muito claramente, o Artigo 14 da Convenção sobre Biodiversidade, que trata das questões de biossegurança, tornaria necessário examinar a segurança na biotecnologia

e tornar ilegal internacionalmente a desregulamentação que está acontecendo nos Estados Unidos. Todavia, a Convenção deve fortalecer a regulamentação a respeito da saúde das pessoas e do meio ambiente. Essa cláusula que protege o ambiente e as vidas humanas é o que o sr. Bush chama de "falha grave", pois está abertamente comprometido com a causa da indústria.

O governo Bush não quer que a Conferência de Cúpula da Terra coloque no seu devido lugar toda e qualquer regulamentação internacional sobre segurança na indústria da biotecnologia; insistiu, ao contrário, na regulamentação das patentes, para proteger os lucros da indústria.

O governo Bush quer dar à indústria uma garantia de que ela terá permissão de fazer experimentos e manipular seres vivos com a proteção das patentes, sem nenhuma responsabilidade ética, social ou ambiental.

Os comentaristas chamaram a Convenção sobre Biodiversidade de "roubo legalizado". O que está em jogo para nós é o próprio alicerce de nossa subsistência e de nossa civilização. Os governos do Terceiro Mundo precisam garantir que as emendas e interpretações da Convenção sejam feitas de tal forma que a sobrevivência de nossas diversas comunidades e espécies com as quais convivemos não seja sacrificada. Para nós do Terceiro Mundo, a proteção às plantas é sinônimo de proteção às pessoas que foram suas guardiãs ao longo da história. É essa associação entre biodiversidade viva e comunidades vivas que a Convenção sobre Biodiversidade tem de preservar.

Apêndice 1

Convenção sobre Biodiversidade
5 de junho de 1992

Preâmbulo

As Partes Contratantes,

Conscientes do valor intrínseco da diversidade biológica e dos valores ecológicos, genéticos, sociais, econômicos, científicos, educacionais, culturais, recreativos e estéticos da diversidade biológica e de seus componentes,

Conscientes também da importância da diversidade biológica para a evolução e manutenção dos sistemas de sustentação da biosfera,

Afirmando que a preservação da diversidade biológica é um interesse comum da humanidade,

Reafirmando que os Estados têm direitos soberanos sobre seus próprios recursos biológicos,

Reafirmando também que os Estados são responsáveis pela preservação de sua diversidade biológica e do uso de seus recursos biológicos numa base sustentável,

Preocupadas porque a diversidade biológica está sendo significativamente reduzida por certas atividades humanas,

Conscientes da falta generalizada de informações e conhecimento a respeito da diversidade biológica e da necessidade urgente de desenvolver recursos científicos, técnicos e constitucionais para fornecer a compreensão básica a partir da qual planejar e implementar medidas apropriadas,

Notando que é vital prever, prevenir e atacar as causas da redução significativa ou perda da diversidade biológica na fonte,

Notando também que onde existe ameaça de uma redução significativa ou perda da diversidade biológica, a falta de plena certeza científica não deve ser usada como argumento para adiar medidas destinadas a evitar ou minimizar essa ameaça,

Notando ainda que o requisito fundamental para a preservação da diversidade biológica é a preservação *in situ* dos ecossistemas e *habitats* naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus ambientes naturais,

Notando, além disso, que as medidas *ex situ*, de preferência no país de origem, também têm um papel importante a desempenhar,

Reconhecendo a dependência íntima e tradicional de muitas comunidades nativas e locais que personificam modos de vida baseados em recursos biológicos, e a desejabilidade de dividir eqüitativamente os benefícios derivados do uso do saber tradicional, de inovações e práticas relevantes para a preservação da diversidade biológica e do uso sustentável de seus componentes,

Reconhecendo também o papel vital que as mulheres desempenham na preservação e uso sustentável da diversidade biológica e afirmando a necessidade da participação plena das mulheres em todos os níveis da tomada de decisões e implementação da preservação da diversidade,

Sublinhando a importância e a necessidade de promover a cooperação internacional, regional e global entre os Estados e organizações intergovernamentais e não governamentais para a preservação da diversidade biológica e o uso sustentável de seus componentes,

Admitindo que se pode esperar que a provisão de recursos financeiros novos e adicionais e que o acesso apropriado a tecnologias relevantes faça uma diferença substancial na capacidade do mundo solucionar o problema da perda da diversidade biológica,

Admitindo também que é necessária uma provisão especial para satisfazer as necessidades dos países em desenvolvimento, inclusive a provisão de recursos financeiros novos e adicionais, assim como o acesso apropriado a tecnologias relevantes,

Notando, nesse sentido, as condições especiais dos países menos desenvolvidos e dos pequenos Estados-ilha,

Admitindo que investimentos substanciais são necessários para preservar a diversidade biológica e que há expectativa de um leque amplo de benefícios ambientais, econômicos e sociais derivados desses investimentos,

Reconhecendo que o desenvolvimento econômico e social e a erradicação da pobreza são as prioridades mais urgentes e prementes dos países em desenvolvimento,

Conscientes de que a preservação e o uso sustentável da diversidade biológica têm uma importância crítica para a satisfação da necessidade de alimento, saúde e outras da crescente população mundial, para a qual o acesso e a divisão tanto de tecnologias quanto de recursos genéticos são essenciais,

Notando que, em última instância, a preservação e uso sustentável da diversidade biológica vai fortalecer as relações amistosas entre os Estados e contribuir para a paz da humanidade,

Desejando melhorar e complementar os acordos internacionais existentes para a preservação da diversidade biológica e uso sustentável de seus componentes, e

Determinadas a preservar e usar de forma sustentável a diversidade biológica em benefício da geração atual e de gerações futuras,

Concordaram com o seguinte:

Artigo 1. Objetivos

Os objetivos desta Convenção, a serem alcançados com suas cláusulas relevantes, são a preservação da diversidade biológica, o uso sustentável de seus componentes e a divisão justa e eqüitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos, inclusive pelo acesso apropriado a esses recursos genéticos e pela transferência apropriada de tecnologias relevantes, levando em conta todos os direitos sobre aqueles recursos e tecnologias, e através de financiamento apropriado.

Artigo 2. Uso dos Termos

Para os objetivos desta Convenção:

'Diversidade biológica' é a variabilidade entre os seres vivos de todas as fontes, inclusive, *inter alia*, terrestre, marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; isso inclui diversidade no interior das espécies, entre as espécies e dos ecossistemas.

'Recursos biológicos' incluem recursos genéticos de organismos ou parte deles, de populações e de qualquer outro componente biótico de ecossistemas com uso ou valor real ou potencial para a humanidade.

'Biotecnologia' significa toda e qualquer aplicação que usa os sistemas biológicos, organismos vivos ou derivativos

destes para fazer ou modificar produtos ou processos de uso específico.

'País de origem dos recursos genéticos' significa o país que possui esses recursos genéticos em condições *in situ.*

'País provedor de recursos genéticos' significa o país que fornece os recursos genéticos coletados de fontes *in situ*, entre as quais populações tanto de espécies selvagens quanto domesticadas, ou retiradas de fontes *ex situ*, que podem ou não ser originárias deste país.

'Espécies domesticadas ou cultivadas' significa espécies onde o processo evolutivo tem sido influenciado pelos seres humanos para satisfazer as suas necessidades.

'Ecossistema' significa um complexo dinâmico de comunidades de plantas, animais ou microorganismos e seu ambiente inerte interagindo como uma unidade funcional.

'Preservação ex situ' significa a preservação de componentes da diversidade biológica fora de seu *habitat* natural.

'Material genético' significa qualquer material de origem vegetal, animal ou de microorganismos contendo unidades funcionais de hereditariedade.

'Recursos genéticos' significa qualquer material genético de valor real ou potencial.

'Habitat' significa o lugar ou tipo de lugar onde um organismo ou população ocorre naturalmente.

'Condições in situ' significa condições nas quais os recursos genéticos existem dentro de ecossistemas e *habitats* naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nas regiões onde desenvolveram suas propriedades distintas.

'Preservação in situ' significa a preservação de ecossistemas e *habitats* naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus locais naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nas regiões onde desenvolveram suas propriedades distintas.

'Área protegida' significa uma área geograficamente definida que é designada ou regulamentada e administrada de forma a alcançar objetivos específicos de preservação.

'Organização da integração econômica regional' significa uma organização constituída por Estados soberanos de uma determinada região para a qual seus Estados-membros transferiram competência a respeito de questões governadas por esta Convenção e que foi devidamente autorizada, de acordo com seus procedimentos internos, a assinar, ratificar, aceitar, aprovar ou concordar.

'Uso sustentável' significa o uso de componentes da diversidade biológica de uma certa forma e numa certa proporção que, a longo prazo, não leva ao declínio da diversidade biológica, mantendo assim seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações da geração atual e de gerações futuras.

'Tecnologia' inclui biotecnologia.

Artigo 3. Princípio

Os Estados, de acordo com a Carta Constitucional das Nações Unidas e com os princípios da lei internacional, têm o direito soberano de explorar seus próprios recursos em conformidade com suas próprias políticas ambientais, e a responsabilidade de assegurar que as atividades dentro de sua jurisdição ou controle não causam danos ao meio ambiente de outros Estados ou de áreas além dos limites da jurisdição nacional.

Artigo 4. Esfera Jurisdicional

A respeito dos direitos de outros Estados, e exceto quando houver cláusulas expressas elaboradas por esta Convenção, as cláusulas desta Convenção aplicam-se, em relação a toda Parte Contratante:

a) No caso de componentes da diversidade biológica dentro dos limites de sua jurisdição nacional; e
b) No caso de processos e atividades, independentemente de onde se manifestam os seus efeitos, realizados dentro de sua jurisdição ou controle, dentro da área de sua jurisdição nacional ou além dos limites da jurisdição nacional.

Artigo 5. Cooperação

Toda Parte Contratante deve, tanto quanto possível e apropriado, cooperar com outras Partes Contratantes, diretamente ou, quando apropriado, por meio de associações internacionais competentes, com respeito a áreas além da jurisdição nacional e sobre outras questões de interesse mútuo, para a preservação e uso sustentável da diversidade biológica.

Artigo 6. Medidas Gerais para a Preservação e Uso Sustentável

Toda Parte Contratante deve, de acordo com suas condições e capacidades particulares:

a) Desenvolver estratégias, projetos ou programas nacionais para a preservação e uso sustentável da diversidade biológica, ou adaptar para esse propósito estratégias, projetos ou programas já existentes que devem refletir: *inter alia*, as medidas estabelecidas nesta Convenção relevantes para a Parte Contratante interessada; e
b) Integrar, tanto quanto possível e apropriado, a preservação e uso sustentável da diversidade biológica em projetos, programas e políticas relevantes em nível de setor ou em nível intersetorial.

Artigo 7. Identificação e Monitoramento

Toda Parte Contratante deve, tanto quanto possível e apropriado, em particular para os propósitos dos Artigos 8 a 10:

a) Identificar componentes da diversidade biológica importantes para sua preservação e uso sustentável, levando em consideração a lista indicativa de categorias apresentada no Anexo 1.
b) Monitorar, por meio de amostragens e outras técnicas, os componentes da diversidade biológica identificados em conformidade com o parágrafo (a) acima, prestando uma atenção particular naqueles que requerem medidas urgentes de preservação e aqueles que oferecem o maior potencial de uso sustentável.
c) Identificar processos e categorias de atividades que têm ou em que haja probabilidade de ter impactos adversos significativos sobre a preservação e uso sustentável da diversidade biológica, e monitorar seus efeitos por meio de amostragem e outras técnicas; e
d) Manter e organizar, através de todo e qualquer mecanismo, os dados derivados das atividades de identificação e monitoramento em conformidade com os subparágrafos (a), (b) e (c) acima.

Artigo 8. Preservação In situ

Toda Parte Contratante deve, tanto quanto possível e apropriado:

a) Estabelecer um sistema de áreas protegidas ou áreas onde medidas especiais precisem ser tomadas para conservar a diversidade biológica.
b) Desenvolver, quando necessário, diretrizes para a seleção, criação e administração de áreas protegidas ou

áreas onde medidas especiais precisem ser tomadas para conservar a diversidade biológica.

c) Regulamentar ou administrar recursos biológicos importantes para a preservação da diversidade biológica, tanto dentro quanto fora das áreas protegidas, com vistas a assegurar sua preservação e uso sustentável.

d) Promover a proteção dos ecossistemas, *habitats* naturais e manutenção de populações viáveis de espécies em ambientes naturais.

e) Promover um desenvolvimento ambientalmente saudável e sustentável em áreas adjacentes às áreas protegidas com vistas a favorecer a proteção dessas áreas.

f) Reabilitar e restaurar ecossistemas degradados e promover a recuperação de espécies ameaçadas, *inter alia,* por meio da criação e implementação de projetos ou outras estratégias administrativas.

g) Criar ou manter meios para regulamentar, administrar ou controlar os riscos associados ao uso e liberação de organismos vivos modificados resultantes da biotecnologia e que têm probabilidade de ter impactos ambientais adversos que podem afetar a preservação e uso sustentável da diversidade biológica, levando também em conta os riscos para a saúde humana.

h) Prevenir a introdução, controlar ou erradicar aquelas espécies alienígenas que ameaçam ecossistemas, *habitats* ou espécies.

i) Tentar criar as condições necessárias à compatibilidade entre os usos atuais e a preservação da diversidade biológica e o uso sustentável de seus componentes.

j) Em conformidade com sua legislação nacional, respeitar, preservar e manter os conhecimentos, inovações e práticas das comunidades nativas e locais que personificam modos de vida tradicionais relevantes para a preservação e uso sustentável da diversidade biológica e promover sua aplicação mais ampla com a aprovação

e envolvimento dos detentores desses conhecimentos, inovações e práticas, e encorajar a divisão eqüitativa dos benefícios derivados da utilização desses conhecimentos, inovações e práticas.

k) Criar ou manter a legislação necessária e/ou outras cláusulas regulamentadoras para a proteção de espécies e populações ameaçadas.

l) Onde um efeito adverso significativo sobre a diversidade biológica tiver sido detectado de acordo com o Artigo 7, regulamentar ou administrar os processos e categorias relevantes; e

m) Cooperar com a provisão de recursos financeiros e outras formas de apoio à preservação *in situ* apresentada em suas linhas gerais nos subparágrafos (a) a (l) acima, principalmente para os países em desenvolvimento.

Artigo 9. Preservação Ex situ

Toda Parte Contratante deve, tanto quanto possível e apropriado, e predominantemente com o objetivo de complementar as medidas *in situ:*

a) Adotar medidas para a preservação *ex situ* de componentes da diversidade biológica, de preferência no país de origem desses componentes.

b) Criar ou manter condições para a preservação *ex situ* e pesquisa de plantas, animais e microorganismos, de preferência no país de origem dos recursos genéticos.

c) Adotar medidas para a recuperação e reabilitação de espécies ameaçadas e para sua reintrodução em seus *habitats* naturais em condições apropriadas.

d) Regulamentar e administrar a coleta de recursos biológicos dos *habitats* naturais com vistas à preservação *ex situ* de forma a não ameaçar ecossistemas e populações *in situ* de espécies, exceto onde medidas *in situ* tem-

porárias e especiais forem necessárias de acordo com o subparágrafo (c) acima; e

e) Cooperar com o fornecimento de apoio financeiro e outros para a preservação *ex situ* apresentada em linhas gerais nos subparágrafos (a) a (d) acima e com a criação e manutenção de medidas voltadas para a preservação *ex situ* de países em desenvolvimento.

Artigo 10. Uso Sustentável dos Componentes da Diversidade Biológica

Toda Parte Contratante deve, tanto quanto possível e apropriado:

a) Integrar a consideração da preservação e uso sustentável de recursos biológicos no âmbito das tomadas de decisões nacionais.
b) Adotar medidas relativas ao uso dos recursos biológicos para evitar ou minimizar os impactos adversos sobre a diversidade biológica.
c) Proteger e encorajar o uso habitual de recursos biológicos de acordo com as práticas culturais tradicionais que são compatíveis com os requisitos da preservação ou uso sustentável.
d) Apoiar as populações locais no sentido de criarem e implementarem a ação reparadora em áreas degradadas onde a diversidade biológica foi reduzida; e
e) Incentivar a cooperação entre suas autoridades governamentais e seu setor privado no sentido de criar métodos para o uso sustentável dos recursos biológicos.

Artigo 11. Medidas de Incentivo

Toda Parte Contratante deve, tanto quanto possível e apropriado, adotar medidas salutares no plano econômico

e social que funcionem como incentivos para a preservação e uso sustentável dos componentes da diversidade biológica.

Artigo 12. Pesquisa e Treinamento

As Partes Contratantes, levando em conta as necessidades especiais dos países em desenvolvimento, devem:

a) Criar e manter programas de educação e treinamento científicos e técnicos em medidas para a identificação, preservação e uso sustentável da diversidade biológica e seus componentes e dar apoio a essa educação e treinamento para as necessidades específicas dos países em desenvolvimento.

b) Promover e incentivar a pesquisa que contribui para a preservação e uso sustentável da diversidade biológica, principalmente nos países em desenvolvimento, *inter alia,* em conformidade com as decisões da Assembléia das Partes tomadas em conseqüência das recomendações do Corpo Auxiliar de Assessoria Científica, Técnica e Tecnológica; e

c) De acordo com as cláusulas dos Artigos 16, 18 e 20, promover e cooperar com o uso dos avanços científicos da pesquisa em diversidade biológica para a criação de métodos destinados à preservação e uso sustentável dos recursos biológicos.

Artigo 13. Educação e Consciência Públicas

As Partes Contratantes devem:

a) Promover e incentivar a compreensão da importância da preservação da diversidade biológica, e as medidas necessárias para tal, bem como sua propaganda através da mídia e a inclusão desses tópicos em programas educativos; e

b) Cooperar, de forma apropriada, com outros Estados e associações internacionais no sentido de desenvolver programas educativos e de consciência pública com respeito à preservação e uso sustentável da diversidade biológica.

Artigo 14. Avaliação do Impacto e Minimização dos Impactos Adversos

Toda Parte Contratante, tanto quanto possível e apropriado, deve:

a) Introduzir procedimentos apropriados que exijam avaliação do impacto ambiental dos projetos propostos com probabilidade de ter efeitos adversos significativos sobre a diversidade biológica com vistas a evitar ou minimizar esses efeitos e, quando apropriado, permitir a participação pública nesses procedimentos.
b) Introduzir medidas apropriadas para assegurar que as conseqüências ambientais de seus programas e políticas com probabilidade de ter impactos adversos significativos sobre a diversidade biológica sejam devidamente levadas em conta.
c) Promover, com base na reciprocidade, notificação, troca de informações e consulta sobre atividades sob sua jurisdição ou controle e com probabilidade de ter efeitos adversos significativos sobre a diversidade biológica de outros Estados ou áreas além dos limites da jurisdição nacional que incentivem a inclusão de acordos bilaterais, regionais ou multilaterais, quando apropriado.
d) No caso de perigo ou dano iminente ou grave para a diversidade biológica que se origine em área sob sua jurisdição ou controle e se estenda para a área sob jurisdição de outros Estados ou em áreas além dos limites da jurisdição nacional, notificar imediatamente os Esta-

dos potencialmente afetados por esse perigo ou dano, bem como dar início a ações que previnam ou minimizem esse perigo ou dano; e

e) Tomar providências no âmbito nacional para respostas de emergência a atividades ou eventos, sejam ou não de causa natural, que apresentem um perigo grave e iminente para a diversidade biológica, e estimular a cooperação internacional no sentido de suplementar esses esforços nacionais e, quando apropriado e de comum acordo entre os Estados ou associações interessadas na integração econômica regional, criar planos de ação conjunta.

2. A Assembléia das Partes deve examinar, com base nos estudos a serem realizados, a questão da responsabilidade e da compensação por danos à diversidade biológica, exceto quando essa responsabilidade for uma questão puramente interna.

Artigo 15. Acesso aos Recursos Genéticos

1. Reconhecendo os direitos soberanos dos Estados sobre seus recursos naturais, a autoridade que determina o acesso aos recursos genéticos é aquela dos governos nacionais, e está sujeita à legislação nacional.
2. Toda Parte Contratante deve se esforçar no sentido de criar condições que facilitem o acesso aos recursos genéticos para usos ambientalmente saudáveis por outras Partes Contratantes e não impor restrições que se contraponham aos objetivos desta Convenção.
3. Para os objetivos desta Convenção, os recursos genéticos fornecidos por uma Parte Contratante, em conformidade com as designações deste Artigo e dos Artigos 16 e 19, são apenas aqueles fornecidos pelas Partes

Contratantes que são países de origem desses recursos ou pelas Partes que adquiriram os recursos genéticos de acordo com esta Convenção.

4. O acesso, quando concedido, deve ser em termos mutuamente aceitos e sujeito às cláusulas deste Artigo.
5. O acesso a recursos genéticos deve estar sujeito ao consentimento anterior bem informado da Parte Contratante que fornecer esses recursos, a menos que essa mesma Parte determine outro procedimento.
6. Toda Parte Contratante deve se esforçar para desenvolver e realizar pesquisa científica baseada nos recursos genéticos fornecidos por outras Partes Contratantes com a plena participação dessas Partes Contratantes e, quando possível, nelas.
7. Toda Parte Contratante deve tomar medidas legislativas, administrativas ou políticas, quando apropriadas, e de acordo com os Artigos 16 e 19 e, quando necessário, por meio de mecanismos financeiros estabelecidos pelos Artigos 20 e 21 com o objetivo de dividir, de forma justa e eqüitativa, os resultados da pesquisa e do desenvolvimento e os benefícios decorrentes da utilização comercial e outras dos recursos genéticos com a Parte Contratante que fornecer esses recursos. Essa divisão deve ser feita em termos mutuamente aceitos.

Artigo 16. Acesso e Transferência de Tecnologia

1. Toda Parte Contratante, reconhecendo que a tecnologia inclui a biotecnologia, e que tanto o acesso quanto a transferência de tecnologia entre as Partes Contratantes são elementos essenciais para a realização dos objetivos desta Convenção, submete-se às cláusulas deste Artigo para fornecer e/ou facilitar o acesso e transferência a outras Partes Contratantes de tecnologias que são rele-

vantes para a preservação e uso sustentável da diversidade biológica ou para fazer uso de recursos genéticos e não causar dano significativo ao ambiente.

2. O acesso e transferência de tecnologia aos quais se refere o parágrafo 1 acima aos países em desenvolvimento devem ser levados a cabo e/ou facilitados de acordo com termos justos e o mais favoráveis possível, inclusive em termos concessionais e preferenciais quando mutuamente aceitos e, quando necessário, de acordo com o mecanismo financeiro determinado pelos Artigos 20 e 21. No caso da tecnologia sujeita a patentes e outros direitos de propriedade intelectual, esse acesso e transferência devem ser levados a cabo em termos que reconheçam e sejam coerentes com a proteção adequada e efetiva dos direitos de propriedade intelectual. A aplicação deste parágrafo deve ser coerente com os parágrafos 3, 4 e 5 abaixo.
3. Toda Parte Contratante deve tomar medidas legislativas, administrativas ou políticas, quando apropriado, com o objetivo de que as Partes Contratantes, em particular aquelas que são países em desenvolvimento que fornecem os recursos genéticos, obtenham acesso e transferência de tecnologia que faz uso daqueles recursos, em termos mutuamente aceitos, inclusive tecnologia protegida por patentes e outros direitos de propriedade intelectual, quando necessário, por meio das cláusulas dos Artigos 20 e 21 e em conformidade com a lei internacional e coerente com os parágrafos 4 e 5 abaixo.
4. Toda Parte Contratante deve tomar medidas legislativas, administrativas ou políticas, quando apropriadas, com o objetivo de que o setor privado facilite o acesso ao desenvolvimento conjunto e transferência de tecnologia aos quais se refere o parágrafo 1 acima para benefício tanto das instituições governamentais quanto do setor

privado de países em desenvolvimento e, nesse sentido, deve sujeitar-se às obrigações incluídas nos parágrafos 1, 2 e 3 acima.

5. As Partes Contratantes, reconhecendo que as patentes e outros direitos de propriedade intelectual podem ter influência sobre a implementação desta Convenção, devem cooperar nesse sentido, submetendo-se à legislação nacional e à lei internacional a fim de assegurar que esses direitos promovam esses objetivos, em vez de se contraporem a eles.

Artigo 17. Troca de Informações

1. As Partes Contratantes devem facilitar a troca de informações, provenientes de todas as fontes disponíveis, relevantes para a preservação e uso sustentável da diversidade biológica, levando em conta as necessidades especiais dos países em desenvolvimento.
2. Essa troca de informações deve incluir troca de resultados de pesquisa técnica, científica e socioeconômica, bem como informações sobre programas de treinamento e vistoria, conhecimentos especializados, saber nativo e tradicional isoladamente ou em combinação com as tecnologias a que se refere o Artigo 16, parágrafo 1. Também deve, quando praticável, incluir a repatriação das informações.

Artigo 18. Cooperação Técnica e Científica

1. As Partes Contratantes devem promover a cooperação internacional no plano técnico e científico no campo da preservação e uso sustentável da diversidade biológica, quando necessário, por meio das instituições internacionais e nacionais apropriadas.

2. Toda Parte Contratante deve promover a cooperação técnica e científica com outras Partes Contratantes, em particular os países em desenvolvimento, na implementação desta Convenção, *inter alia,* pela criação e implementação de políticas nacionais. Ao promover essa cooperação, deve prestar uma atenção especial à criação e fortalecimento das capacidades nacionais por meio do desenvolvimento de recursos humanos e da construção de instituições.
3. A Assembléia das Partes, em sua primeira reunião, deve determinar a forma segundo a qual estabelecer um mecanismo de câmara de compensação, a fim de promover e facilitar a cooperação técnica e científica.
4. As Partes Contratantes devem, de acordo com a legislação e as políticas nacionais, promover e desenvolver métodos de cooperação para o desenvolvimento e uso de tecnologias, inclusive das tecnologias nativas e tradicionais, em conformidade com os objetivos desta Convenção. Com esse objetivo, as Partes Contratantes também devem promover a cooperação no treinamento de pessoal e troca de conhecimentos especializados.
5. As Partes Contratantes devem, em termos mutuamente aceitos, promover a criação de programas de pesquisa conjunta e de empreendimentos conjuntos para a criação de tecnologias relevantes para os objetivos desta Convenção.

Artigo 19. Manuseio da Biotecnologia e Distribuição de seus Benefícios

1. Toda Parte Contratante deve tomar medidas legislativas, administrativas ou políticas, quando apropriado, a fim de criar condições para a participação efetiva nas atividades de pesquisa biotecnológica feita por essas Partes

Contratantes, principalmente os países em desenvolvimento, que fornecem os recursos genéticos para essa pesquisa e, quando praticável, nessas Partes Contratantes.

2. Toda Parte Contratante deve tomar todas as medidas possíveis para promover e facilitar o acesso prioritário, numa base justa e eqüitativa para as Partes Contratantes, principalmente os países em desenvolvimento, aos resultados e benefícios decorrentes de biotecnologias fundamentadas em recursos genéticos fornecidos por essas Partes Contratantes. Esse acesso deve ser obtido em termos mutuamente aceitos.
3. As Partes devem considerar a necessidade e as modalidades de um protocolo que estabeleça procedimentos apropriados, inclusive, em particular, que apresente um acordo bem informado, no campo da transferência, manuseio e uso seguros de qualquer organismo vivo modificado resultante da biotecnologia e que possa ter um efeito adverso sobre a preservação e o uso sustentável da diversidade biológica.
4. Toda Parte Contratante deve, diretamente ou por meio de uma pessoa física ou jurídica sob sua jurisdição que forneça os organismos aos quais se refere o parágrafo 3 acima, dar todas as informações disponíveis sobre o uso e regulamentações de segurança exigidos por essa Parte Contratante no manuseio desses organismos, bem como toda e qualquer informação disponível sobre o impacto adverso potencial dos organismos específicos referentes à Parte Contratante na qual esses organismos devem ser introduzidos.

Artigo 20. Recursos Financeiros

1. Toda Parte Contratante se compromete a fornecer, de acordo com suas capacidades, apoio e incentivos finan-

ceiros àquelas atividades nacionais que se destinam a alcançar os objetivos desta Convenção, em conformidade com seus projetos, prioridades e programas nacionais.

2. As Partes que são países desenvolvidos devem fornecer recursos financeiros novos e adicionais a fim de possibilitar que as Partes que são países em desenvolvimento possam pagar todos os custos incrementais ajustados para elas implementarem as medidas que satisfazem as obrigações desta Convenção e se beneficiarem de suas cláusulas, custos estes ajustados entre a Parte que é país em desenvolvimento e a estrutura institucional à qual se refere o Artigo 21, em conformidade com as prioridades da política, estratégia e programas, critérios de elegilibilidade e uma lista indicativa de custos incrementais determinados pela Assembléia das Partes. Outras Partes, inclusive países que estão passando pelo processo de transição para uma economia de mercado, podem assumir voluntariamente as obrigações das Partes que são países desenvolvidos. Para os objetivos deste Artigo, a Assembléia das Partes deve, em sua primeira reunião, definir uma lista de Partes que são países desenvolvidos e outras Partes que assumem voluntariamente as obrigações das Partes que são países desenvolvidos. A Assembléia das Partes deve rever periodicamente e, se necessário, emendar a lista. As contribuições de outros países e fontes numa base voluntária também devem ser encorajadas. A implementação desses compromissos deve levar em conta a necessidade de um fluxo adequado, previsível e oportuno de fundos, assim como a importância de dividir as responsabilidades entre as Partes contribuintes incluídas na lista.
3. As Partes que são países desenvolvidos também podem fornecer, e as Partes que são países em desenvolvimen-

to utilizar, os recursos financeiros relacionados à implementação desta Convenção por meio de canais bilaterais, regionais ou outros meios multilaterais.

4. A extensão em que as Partes que são países em desenvolvimento vão efetivamente implementar seus compromissos assumidos nesta Convenção vai depender da implementação efetiva pelas Partes que são países desenvolvidos dos compromissos assumidos nesta Convenção no que diz respeito a recursos financeiros e transferência de tecnologia, e vai levar realmente em conta o fato de que o desenvolvimento econômico e social e a erradicação da pobreza são as primeiras e as mais importantes prioridades das Partes que são países em desenvolvimento.
5. As Partes devem levar realmente em conta as necessidades específicas e a situação especial dos países menos desenvolvidos de todos as suas ações relativas a financiamento e transferência de tecnologia.
6. As Partes Contratantes também devem levar em consideração as condições especiais resultantes da dependência, da distribuição e da localização da diversidade biológica no interior das Partes que são países em desenvolvimento, em particular os pequenos Estados-ilhas.
7. Também se deve levar em consideração a situação especial dos países em desenvolvimento, inclusive aqueles que são os mais vulneráveis ambientalmente, como aqueles com zonas áridas e semi-áridas, e zonas litorâneas e montanhosas.

Artigo 21. Mecanismo Financeiro

1. Deve haver um mecanismo para o fornecimento de recursos financeiros às Partes que são países em desenvolvimento para os objetivos desta Convenção, numa

base de subvenção ou concessão, dos elementos essenciais descritos neste Artigo. O mecanismo deve funcionar sob a autoridade e orientação da Assembléia das Partes para os propósitos desta Convenção, e deve ser responsável perante ela. As operações do mecanismo devem ser realizadas por uma estrutura institucional tal que possam ser decididas pela Assembléia das Partes em sua primeira reunião. Para os objetivos desta Convenção, a Assembléia das Partes deve determinar as prioridades políticas, estratégicas e programáticas, assim como os critérios de elegibilidade relativos ao acesso e utilização desses recursos. As contribuições devem ser tais que levem em conta a necessidade de um fluxo de fundos previsível, adequado e oportuno ao qual se refere o Artigo 20 de acordo com a quantidade de recursos necessários a ser decidida periodicamente pela Assembléia das Partes, assim como a divisão de responsabilidades entre as Partes contribuintes incluídas na lista à qual se refere o Artigo 20, parágrafo 2. As contribuições voluntárias também podem ser feitas pelas Partes que são países desenvolvidos e por outros países e fontes. O mecanismo deve operar dentro de um sistema de governo democrático e transparente.

2. Em conformidade com os objetivos desta Convenção, a Assembléia das Partes deve, em sua primeira reunião, determinar as prioridades políticas, estratégicas e programáticas, bem como critérios e diretrizes detalhados para elegibilidade ao acesso e utilização dos recursos financeiros, incluindo o monitoramento e avaliação dessa utilização numa base regular. A Assembléia das Partes deve decidir sobre as propostas para efetivar o parágrafo 1 acima depois de consulta à estrutura institucional encarregada da operação do mecanismo financeiro.

3. A Assembléia das Partes deve examinar a efetividade do mecanismo criado de acordo com este Artigo, inclusive os critérios e diretrizes aos quais se refere o Artigo 2 acima, não menos do que dois anos depois que esta Convenção entrar em vigor e, em seguida, numa base regular. Com base nesse exame, deve tomar medidas apropriadas para melhorar a efetividade do mecanismo, se necessário.
4. As Partes Contratantes devem considerar a possibilidade de fortalecer as instituições financeiras existentes para fornecer recursos financeiros para a preservação e uso sustentável da diversidade biológica.

Artigo 22. Relações com Outras Convenções Internacionais

1. As cláusulas desta Convenção não devem afetar os direitos e obrigações de nenhuma Parte Contratante derivados de quaisquer acordos internacionais já existentes, exceto quando o exercício desses direitos e obrigações causar dano ou ameaça séria à diversidade biológica.
2. As Partes Contratantes devem implementar esta Convenção com respeito ao ambiente marinho de forma coerente com os direitos e obrigações dos Estados sob a lei do mar.

Artigo 23. A Assembléia das Partes

1. Uma Assembléia das Partes é marcada por meio deste instrumento. A primeira reunião da Assembléia das Partes deve ser convocada pelo Diretor-Executivo do Programa Ambiental das Nações Unidas até um ano após a entrada em vigor desta Convenção. Em seguida, reuniões ordinárias da Assembléia das Partes devem ser

realizadas a intervalos regulares a serem determinados pela Assembléia em sua primeira reunião.

2. As reuniões extraordinárias da Assembléia das Partes devem ser realizadas em outras datas que podem ser consideradas necessárias pela Assembléia, ou a pedido por escrito de qualquer Parte, desde que em seis meses o pedido seja comunicado às Partes pelo Secretariado e que tenha o apoio de pelo menos um terço das Partes.
3. A Assembléia das Partes deve ser um acordo por consenso e adotar as regras de procedimento para si mesma e para qualquer órgão subsidiário que possa criar, bem como as regras financeiras que governam o financiamento do Secretariado. Em toda reunião ordinária desse tipo, deve adotar um orçamento para o período financeiro até a reunião ordinária seguinte.
4. A Assembléia das Partes deve manter uma supervisão da implementação desta Convenção e, com esse objetivo, deve:

a) Estabelecer a forma e os intervalos para transmitir as informações a serem dadas de acordo com o Artigo 26 e considerar essas informações, bem como os relatórios apresentados por qualquer órgão subsidiário.
b) Examinar as recomendações científicas, técnicas e tecnológicas sobre a diversidade biológica dadas de acordo com o Artigo 25.
c) Considerar e adotar protocolos, como exigido, de acordo com o Artigo 28.
d) Considerar e adotar, como exigido, em conformidade com os Artigos 29 e 30, emendas a esta Convenção e seus anexos.
e) Considerar emendas a qualquer protocolo, bem como a qualquer anexo a esta Convenção e, caso assim seja decidido, recomendar sua adoção às partes interessadas no protocolo.

f) Considerar e adotar, como exigido, de acordo com o Artigo 30, anexos adicionais a esta Convenção.
g) Criar órgãos subsidiários, principalmente para consultoria científica e técnica, que sejam considerados necessários à implementação desta Convenção.
h) Contatar, por meio do Secretariado, os órgãos executivos de Convenções que tratem de questões discutidas por esta Convenção com vistas a criar formas apropriadas de cooperação entre eles; e
i) Considerar e levar a cabo qualquer ação adicional que possa ser necessária para a realização dos objetivos desta Convenção à luz da experiência ganha em sua operação.

5. As Nações Unidas, seus órgãos especializados e a Agência Internacional de Energia Atômica, bem como qualquer Estado que não seja Parte desta Convenção, podem ser representados como observadores nas reuniões da Assembléia das Partes. Qualquer outro órgão ou agência, quer governamental ou não governamental, qualificado em campos relacionados à preservação e uso sustentável da diversidade biológica, que tenha informado o Secretariado de seu desejo de ser representado como observador numa reunião da Assembléia das Partes pode ser admitido, a menos que um terço das Partes presentes se oponham. A admissão e participação de observadores devem estar sujeitas às regras de procedimento adotadas pela Assembléia das Partes.

Artigo 24. O Secretariado

1. Um Secretariado é criado por esta Convenção. Suas funções devem ser:

a) Organizar e prestar assistência às reuniões da Assembléia das Partes estabelecidas pelo Artigo 23.

b) Realizar as funções atribuídas a ele por qualquer protocolo.
c) Preparar relatórios para a execução de suas funções sob esta Convenção e apresentá-los à Assembléia das Partes.
d) Coordenar-se de tal forma com outros órgãos internacionais relevantes e, em particular, fazer os contatos necessários com organizações administrativas e contratuais para o desempenho efetivo de suas funções; e
e) Realizar todas as outras funções que forem determinadas pela Assembléia das Partes.
2. Em sua primeira reunião ordinária, a Assembléia das Partes deve designar o Secretariado entre aquelas organizações internacionais competentes que já existem e que têm mostrado disposição em realizar as funções de Secretariado de acordo com esta Convenção.

Artigo 25. Órgão Subsidiário de Consultoria Científica, Técnica e Tecnológica

1. Um órgão subsidiário para dar consultoria científica, técnica e tecnológica é criado por esta Convenção a fim de dar à Assembléia das Partes e, quando apropriado, a outros órgãos subsidiários, recomendações oportunas relativas à implementação desta Convenção. Este órgão deve estar aberto à participação de todas as Partes e deve ser multidisciplinar. Deve compreender representantes competentes de governos no campo relevante de conhecimentos especializados. Deve fazer relatórios regulares para a Assembléia das Partes sobre todos os aspectos de seu trabalho.
2. Sob a autoridade e de acordo com as diretrizes estabelecidas pela Assembléia das Partes, e a seu pedido, esse órgão deve:

a) Fornecer avaliações científicas e técnicas da situação da diversidade biológica.
b) Preparar avaliações científicas e técnicas dos efeitos dos tipos de medidas tomadas de acordo com as cláusulas desta Convenção.
c) Identificar tecnologias e *know-how* inovadores, eficientes e modernos relativos à preservação e uso sustentável da diversidade biológica e dar recomendações sobre as formas e meios de promover o desenvolvimento e/ou transferência dessas tecnologias.
d) Fazer recomendações sobre programas científicos e cooperação internacional em pesquisa e desenvolvimento relacionados à preservação e uso sustentável da diversidade biológica; e
e) Responder perguntas científicas, técnicas, tecnológicas e metodológicas que a Assembléia das Partes e seus órgãos subsidiários possam fazer ao órgão.

Artigo 26. Relatórios

Toda Parte Contratante deve, a intervalos a serem determinados pela Assembléia das Partes, apresentar a essa mesma Assembléia das Partes relatórios sobre as providências tomadas para a implementação das medidas desta Convenção e de sua efetividade no sentido de satisfazer os objetivos desta Convenção.

Artigo 27. Resolução de Disputas

1. No caso de uma disputa entre as Partes Contratantes a respeito da interpretação ou aplicação desta Convenção, as Partes interessadas devem buscar solução por meio da negociação.

2. Se as Partes interessadas não conseguirem chegar a um acordo pela negociação, podem buscar conjuntamente os bons ofícios, ou pedir mediação, de terceiros.
3. Ao ratificar, aceitar, aprovar ou concordar com esta Convenção, ou em qualquer momento depois, um Estado ou organização regional de integração econômica pode declarar por escrito ao Depositário que, em função de uma disputa não resolvida em conformidade com o parágrafo 1 ou o parágrafo 2 acima, aceita um ou ambos os meios de resolução de disputas como compulsórios.

a) Arbitragem de acordo com o procedimento estabelecido na Parte 1 do Anexo II.
b) Submissão da disputa ao Tribunal Internacional de Justiça.

4. Se as Partes da disputa não aceitarem, de acordo com o parágrafo 3 acima, este ou qualquer outro procedimento, a disputa deve ser submetida à conciliação de acordo com a Parte 2 do Anexo II, a menos que as Partes concordem com uma outra medida.
5. As cláusulas deste Artigo devem-se aplicar com relação a qualquer procedimento, exceto quando houver recomendações em contrário no procedimento a que diz respeito.

Artigo 28. Adoção de Protocolos

1. As Partes Contratantes devem cooperar com a formulação e adoção de protocolos para esta Convenção.
2. Os protocolos devem ser adotados numa reunião da Assembléia das Partes.
3. O texto de qualquer protocolo proposto deve ser comunicado às Partes Contratantes pelo Secretariado pelo menos seis meses antes de uma reunião.

Artigo 29. Emenda à Convenção ou aos Protocolos

1. As emendas a esta Convenção podem ser propostas por qualquer Parte Contratante. As emendas a qualquer protocolo podem ser propostas por qualquer Parte.
2. As emendas a esta Convenção devem ser adotadas numa reunião da Assembléia das Partes. As emendas a qualquer protocolo devem ser adotadas numa reunião das Partes para discutir o protocolo em questão. O texto de qualquer emenda proposta a esta Convenção ou a qualquer protocolo, exceto quando houver recomendações em contrário neste protocolo, deve ser comunicado às Partes interessados no instrumento em questão pelo Secretariado pelo menos seis meses antes da reunião em que será proposta para adoção. O Secretariado também deve comunicar emendas propostas aos signatários desta Convenção à guisa de informação.
3. As Partes devem fazer todo o possível para chegar a um acordo sobre qualquer emenda proposta a esta Convenção ou a qualquer protocolo por consenso. Se todos os esforços de chegar ao consenso se esgotarem, e não se chegar a um acordo, as emendas devem, como último recurso, ser adotadas por uma maioria de votos de dois terços das Partes em relação ao instrumento em questão, apresentadas e votadas na reunião, e devem ser submetidas ao Depositário de todas as Partes para ratificação, aceitação ou aprovação.
4. A ratificação, aceitação ou aprovação das emendas deve ser notificada ao Depositário por escrito. As emendas adotadas de acordo com o parágrafo 3 acima devem entrar em vigor entre as Partes que as aceitaram no nonagésimo dia depois do depósito dos instrumentos de ratificação, aceitação ou aprovação do protocolo em questão, exceto quando houver determinação em con-

trário nesse protocolo. Depois as emendas devem entrar em vigor para todas as outras Partes no nonagésimo dia depois que a Parte depositar seu instrumento de ratificação, aceitação ou aprovação das emendas.

5. Para os objetivos deste Artigo, "as Partes apresentarem e votarem" significa as Partes presentes e que derem um voto a favor ou contra.

Artigo 30. Adoção e Emenda de Anexos

1. Os Anexos desta Convenção ou qualquer outro protocolo devem formar uma parte integral da Convenção ou desse protocolo, conforme o caso e, a menos que haja determinação expressa em contrário, uma referência a esta Convenção ou a seus protocolos constitui ao mesmo tempo uma referência a quaisquer anexos que possa ter. Esses anexos devem-se restringir a questões procedimentais, científicas, técnicas e administrativas.
2. Exceto se houve determinação em contrário em qualquer protocolo com respeito a seus anexos, o seguinte procedimento deve-se aplicar à proposta, adoção e entrada em vigor de anexos adicionais a esta Convenção ou de anexos a qualquer protocolo:

a) Os anexos a esta Convenção ou a qualquer protocolo devem ser propostos e adotados de acordo com o procedimento estabelecido pelo Artigo 29.

b) Qualquer Parte que não tenha condições de aprovar um anexo adicional a esta Convenção ou um anexo a qualquer protocolo do qual faça parte deve notificar o Depositário, por escrito, no período de um ano a partir da data do comunicado da adoção pelo Depositário. O Depositário deve notificar sem demora todas as Partes do recebimento dessa notificação, uma Parte pode, a qualquer momento, retirar uma declaração prévia de

objeção e os anexos devem, depois disso, entrar em vigor para essa Parte de acordo com o subparágrafo (c) abaixo.

c) Ao expirar um ano a partir da data do comunicado da adoção pelo Depositário, o anexo deve entrar em vigor para todas as Partes signitárias desta Convenção ou de todo e qualquer protocolo em questão que não tenha recebido uma notificação de acordo com as cláusulas do subparágrafo (b) acima.

3. A proposta, adoção e entrada em vigor das emendas a anexos desta Convenção ou a todo e qualquer protocolo estarão sujeitas ao mesmo procedimento que a proposta, adoção e entrada em vigor dos anexos desta Convenção ou anexos a qualquer protocolo.
4. Se um anexo adicional ou uma emenda a um anexo estiverem relacionados a uma emenda a esta Convenção ou a qualquer protocolo, o anexo adicional ou a emenda só devem entrar em vigor depois que a emenda à Convenção ou ao protocolo em questão entrarem em vigor.

Artigo 31. O Direito de Voto

1. Com exceção das determinações do parágrafo 2 abaixo, toda Parte Contratante que decida sobre qualquer protocolo tem direito a um voto.
2. As organizações regionais de integração econômica, em questões no âmbito de sua competência, devem exercer seus direitos de voto com um número de votos igual ao número de seus Estados-membros que são Partes Contratantes desta Convenção ou do protocolo relevante. Essas organizações não devem exercer seu direito de voto se seus Estados-membros exercerem os seus, e vice-versa.

Artigo 32. Relações entre esta Convenção e seus Protocolos

1. Um Estado ou organização regional de integração econômica pode não se tornar uma Parte em relação a um protocolo a menos que seja, ou se torne ao mesmo tempo, uma Parte Contratante desta Convenção.
2. As decisões relativas a qualquer protocolo devem ser tomadas somente pelas Partes envolvidas no protocolo em questão. Toda Parte Contratante que não tenha ratificado, aceito ou aprovado um protocolo pode participar como observador em qualquer reunião das Partes desse protocolo.

Artigo 33. A Assinatura

Esta Convenção estará aberta à assinatura no Rio de Janeiro por todos os Estados e qualquer organização regional de integração econômica de 5 de junho de 1992 até 14 de junho de 1992, e na sede das Nações Unidas em Nova York de 15 de junho de 1992 a 4 de junho de 1993.

Artigo 34. Ratificação, Aceitação ou Aprovação

1. Esta Convenção e todo e qualquer protocolo devem estar sujeitos a ratificação, aceitação ou aprovação dos Estados e das organizações regionais de integração econômica; os instrumentos de ratificação, aceitação ou aprovação devem ficar depositados com o Depositário.
2. Qualquer organização a que se refira o parágrafo 1 acima, que se torne uma Parte Contratante desta Convenção ou de qualquer protocolo sem que qualquer de seus Estados-membros seja uma Parte Contratante deve assumir todas as obrigações da Convenção ou protoco-

lo, conforme o caso. No caso dessas organizações, quando um ou mais cujos Estados-membros forem uma Parte Contratante desta Convenção ou de qualquer protocolo relevante, a organização e seus Estados-membros devem decidir sobre suas respectivas responsabilidades quanto ao cumprimento de suas obrigações em conformidade com a Convenção ou protocolo, conforme o caso. Nessas situações, a organização e os Estados-membros não devem ter permissão de exercer ao mesmo tempo os direitos proporcionados pela Convenção ou protocolo relevante.

3. Em seus instrumentos de ratificação, aceitação ou aprovação, as organizações a que se refere o parágrafo 1 acima devem declarar a extensão de sua competência com respeito a questões governadas pela Convenção ou pelo protocolo relevante. Essas organizações também devem informar o Depositário de qualquer modificação relevante na extensão de sua competência.

Artigo 35. Concordância

1. Esta Convenção e qualquer protocolo devem estar abertos à concordância de Estados e de organizações regionais de integração econômica a partir da data em que a Convenção ou o protocolo em pauta forem fechados para assinatura. Os instrumentos de concordância devem ficar depositados com o Depositário.
2. Em seus instrumentos de concordância, as organizações a que se refere o parágrafo 1 acima devem declarar a extensão de sua competência com respeito às questões governadas pela Convenção ou protocolo relevante. Essas organizações também devem informar o Depositário de qualquer modificação relevante da extensão de sua competência.

3. As cláusulas do Artigo 34, parágrafo 2, devem aplicar-se a organizações regionais de integração econômica que concordarem com esta Convenção ou qualquer protocolo.

Artigo 36. Entrada em Vigor

1. Esta Convenção deve entrar em vigor no nonagésimo dia depois da data de depósito do trigésimo instrumento de ratificação, aceitação, aprovação ou concordância.
2. Todo protocolo deve entrar em vigor no nonagésimo dia depois da data de depósito do número de instrumentos de ratificação, aceitação, aprovação ou concordância, especificados no protocolo em questão.
3. Para toda Parte Contratante que ratificar, aceitar ou aprovar esta Convenção ou concordar com ela após o depósito do trigésimo instrumento de ratificação, aceitação, aprovação ou concordância, seu instrumento de ratificação, aceitação, aprovação ou concordância deve entrar em vigor no nonagésimo dia depois da data do depósito, por essa Parte Contratante.
4. Qualquer protocolo, exceto quando houver determinação em contrário neste protocolo, deve entrar em vigor para uma Parte Contratante que ratifique, aceite ou aprove esse protocolo ou concorde com ele depois de sua entrada em vigor em conformidade com o parágrafo 2 acima, no nonagésimo dia a partir da data em que essa Parte Contratante depositar seu instrumento de ratificação, aceitação, aprovação ou concordância, ou na data em que esta Convenção entrar em vigor para esta Parte Contratante, seja quando for.
5. Para os objetivos dos parágrafos 1 e 2 acima, nenhum instrumento depositado por uma organização regional de integração econômica deve ser considerado adi-

cional àqueles depositados por Estados-membros dessa organização.

Artigo 37. Ressalvas

Nenhuma ressalva pode ser feita a esta Convenção.

Artigo 38. Saídas

1. A qualquer momento depois de dois contados a partir da data em que esta Convenção tiver entrado em vigor para uma Parte Contratante, essa Parte Contratante pode retirar-se da Convenção, bastando apresentar uma notificação por escrito ao Depositário.
2. Toda saída desse tipo deve ocorrer depois de expirar um ano após a data do recebimento da notificação pelo Depositário, ou numa data posterior que pode ser especificada na notificação de saída.
3. Toda Parte Contratante que se retirar desta Convenção deve ser considerada como uma Parte que se retira também de qualquer protocolo da qual ela participe.

Artigo 39. Arranjos Financeiros Interinos

Desde que tenha sido totalmente reestruturado em conformidade com os requisitos do Artigo 21, os Recursos do Meio Ambiente Global do Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas, o Programa Ambiental das Nações Unidas e o Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento devem ser a estrutura institucional à qual se refere o Artigo 21 numa base interina para o período entre a entrada em vigor desta Convenção e a primeira reunião da Assembléia das Partes, ou até que a Assembléia

das Partes decida que estrutura institucional será designada de acordo com o Artigo 21.

Artigo 40. Arranjos Interinos do Secretariado

O Secretariado a ser criado pelo Diretor-Executivo do Programa Ambiental das Nações Unidas deve ser aquele Secretariado ao qual se refere o Artigo 24, parágrafo 2, numa base interina para o período entre a entrada em vigor desta Convenção e a primeira reunião da Assembléia das Partes.

Artigo 41. Depositário

O Secretário-Geral das Nações Unidas deve assumir as funções de Depositário desta Convenção e de todos os protocolos.

Artigo 42. Textos Autênticos

O original desta Convenção, do qual os textos em árabe, chinês, inglês, francês, russo e espanhol são igualmente autênticos, deve ser depositado junto ao Secretário-Geral das Nações Unidas.

DANDO ISSO POR FÉ, os abaixo-assinados, estando devidamente autorizados nesse sentido, assinaram esta Convenção.

Realizada no Rio de Janeiro, neste 5 de junho de 1992.

Anexo I

IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO

1. Ecossistemas e *habitats*: contendo muita diversidade, grandes números de espécies endêmicas ou ameaçadas, ou áreas virgens; necessários a aves migratórias; de importância social, econômica, cultural ou científica; ou, que são representativos, únicos ou associados a processos evolutivos cruciais ou outros processos biológicos.
2. Espécies e comunidades que: estão ameaçadas; são parentes selvagens de espécies domesticadas ou cultivadas; de valor medicinal, agrícola ou outro valor econômico; de importância social, científica ou cultural; de importância para a pesquisa da preservação e uso sustentável da diversidade biológica, como indicador de espécies; e
3. Genomas e genes descritos de importância social, científica ou econômica.

Anexo II

Parte I
ARBITRAGEM

Artigo 1

A parte reclamante deve notificar o Secretariado de que as Partes estão encaminhando uma disputa para arbitragem em conformidade com o Artigo 27. A notificação deve apresentar o assunto da arbitragem e incluir, em particular, os artigos desta Convenção ou o protocolo, a inter-

pretação ou aplicação que está em questão. Se as Partes não concordarem a respeito do assunto da disputa antes que o Presidente do tribunal seja designado, o tribunal de arbitragem deve apresentar o assunto. O Secretariado deve encaminhar as informações assim obtidas para todas as Partes Contratantes ou para o protocolo relevante.

Artigo 2

1. Em disputas entre duas Partes, o tribunal de arbitragem deve consistir em três membros. Cada uma das Partes da disputa deve nomear um árbitro e os dois árbitros assim nomeados devem designar, de comum acordo, o terceiro árbitro que será o Presidente do tribunal. Este último não deve ser compatriota de uma das Partes da disputa, nem ter seu lugar usual de residência no território de uma dessas Partes, nem ser empregado de nenhuma delas, nem ter participado do caso em qualquer outra função.
2. Nas disputas entre mais de duas Partes, as Partes que tiverem o mesmo interesse devem nomear um só árbitro de comum acordo.
3. Qualquer vacância deve ser preenchida da forma prescrita pela nomeação inicial.

Artigo 3

1. Se o Presidente do tribunal de arbitragem não tiver sido designado até dois meses depois da nomeação do segundo árbitro, o Secretário-Geral das Nações Unidas deve, a pedido de uma Parte, designar o Presidente no prazo de mais dois meses.
2. Se uma das Partes da disputa não nomear um árbitro até dois meses depois do recebimento do pedido, a outra

Parte pode informar o Secretário-Geral, que deve fazer a nomeação no prazo de mais dois meses.

Artigo 4

O tribunal de arbitragem deve tomar suas decisões de acordo com as cláusulas desta Convenção e de acordo com todo e qualquer protocolo relevante, e em conformidade com a lei internacional.

Artigo 5

A menos que as partes da disputa não concordem, o tribunal de arbitragem deve determinar suas próprias regras de procedimento.

Artigo 6

O tribunal de arbitragem pode, a pedido de uma das Partes, recomendar medidas de proteção interinas e essenciais.

Artigo 7

As partes da disputa devem facilitar o trabalho do tribunal de arbitragem e, em particular, usando todos os meios à sua disposição, devem:

a) Fornecer todos os documentos, informações e recursos relevantes; e
b) Possibilitar a convocação de testemunhas ou especialistas e, quando necessário, convocá-los e acatar sua evidência.

Artigo 8

As partes e os árbitros têm a obrigação de proteger a confidencialidade de toda e qualquer informação que receberem em confiança durante os trâmites do tribunal de arbitragem.

Artigo 9

A menos que o tribunal de arbitragem determine em contrário devido às circunstâncias particulares do caso, os custos do tribunal devem ser pagos pelas partes da disputa em parcelas iguais. O tribunal deve manter um registro de todos os custos e deve fornecer uma declaração final dos mesmos às partes.

Artigo 10

Toda Parte Contratante que tenha um interesse de natureza legal no assunto da disputa e que possa ser afetada pela decisão do caso pode intervir nos trâmites com o consentimento do tribunal.

Artigo 11

O tribunal pode ouvir e determinar alegações em contrário diretamente decorrentes do assunto da disputa.

Artigo 12

As decisões tanto sobre o procedimento quanto sobre o teor do tribunal de arbitragem devem ser tomadas pelo voto majoritário de seus membros.

Artigo 13

Se uma das partes da disputa não comparecer diante do tribunal de arbitragem ou não conseguir defender sua posição, a outra parte pode pedir ao tribunal que continue com os trâmites e que dê sua sentença. A ausência de uma parte ou a impossibilidade de uma parte defender sua posição não deve constituir uma barreira aos trâmites. Antes de tomar sua decisão final, o tribunal de arbitragem deve certificar-se de que a reclamação está bem fundamentada no fato e na lei.

Artigo 14

O tribunal deve tomar sua decisão final até cinco meses a partir da data em que estiver plenamente constituído, a menos que ache necessário estender o prazo-limite por um período que não deve exceder mais cinco meses.

Artigo 15

A decisão final do tribunal de arbitragem deve restringir-se ao assunto da disputa e deve apresentar as razões nas quais se baseia. Deve conter os nomes dos membros que participaram e a data da decisão final. Qualquer membro do tribunal pode anexar uma opinião distinta ou discordante à decisão final.

Artigo 16

A sentença deve restringir-se às partes da disputa. Deve ser sem apelação a menos que as partes da disputa tenham concordado de antemão com um procedimento de apelação.

Artigo 17

Qualquer controvérsia que possa surgir entre as partes da disputa a respeito da interpretação ou forma de implementação da decisão final pode ser submetida por qualquer das partes à decisão do tribunal de arbitragem que a formulou.

Parte II
CONCILIAÇÃO

Artigo 1

Uma comissão de conciliação deve ser criada a pedido de uma das partes da disputa. A comissão deve, a menos que as partes determinem em contrário, ser composta de cinco membros, dois nomeados por cada Parte envolvida e um Presidente escolhido conjuntamente por estes membros.

Artigo 2

Em disputas entre mais de duas partes, as partes que tiverem o mesmo interesse devem nomear conjuntamente e de comum acordo os seus membros da comissão. Onde duas ou mais partes tiverem interesses distintos ou houver um desacordo quanto a saber se têm os mesmos interesses, elas devem nomear seus membros em separado.

Artigo 3

Se qualquer das nomeações não for feita pelas partes no prazo de dois meses a partir da data do pedido para

criar uma comissão de conciliação, o Secretário-Geral das Nações Unidas deve, se assim lhe for solicitado pela parte que fez o pedido, fazer essas nomeações no prazo de mais dois meses.

Artigo 4

Se o Presidente da comissão de conciliação não tiver sido escolhido no prazo de dois meses a partir da data em que o último dos membros da comissão foi designado, o Secretário-Geral das Nações Unidas deve, se assim lhe for pedido por uma das partes, designar o Presidente no prazo de mais dois meses.

Artigo 5

A comissão de conciliação deve tomar suas decisões por voto majoritário de seus membros. Deve, a menos que as partes da disputa determinem em contrário, estabelecer o seu próprio procedimento. Deve apresentar uma proposta de resolução da disputa, que as partes considerarão em boa-fé.

Artigo 6

Um desacordo quanto a saber se a comissão de conciliação tem competência deve ser resolvido pela comissão.

****

Apêndice 2

Declaração de Johanesburgo Sobre Biopirataria, Biodiversidade e Direitos Humanos

Nós, pessoas representantes de comunidades locais, associações da sociedade civil e ONGs de todo o mundo, reunidos aqui na Conferência de Cúpula da Terra em Johanesburgo, entre agosto e setembro de 2002, discutimos temas relacionados à privatização de nossos recursos biológicos e à proteção dos direitos dos titulares do saber e das tecnologias tradicionais, principalmente aqueles relacionados à biodiversidade.

- Conscientes de que o conteúdo e o espírito desta declaração é o apogeu de uma década de resistência à privatização de nossa alimentação, água e biodiversidade;
- Reconhecendo que os seres humanos são parte integrante da rede da vida sobre a Terra e que nosso bem-estar deriva e depende da saúde de nossos ecossistemas e espécies;
- Decididas a assegurar que os atos humanos não destruam essa rede de relações ecológicas de apoio mútuo;

- Conscientes e orgulhosos do papel fundamental desempenhado pelas comunidades locais e pelos povos indígenas, pelos agricultores e em particular pelas mulheres, assim como do saber tradicional na preservação e gestão da diversidade biológica para garantir a segurança dos alimentos e da saúde no presente e no futuro;
- Considerando as relações inextricáveis entre a bioprospecção e a engenharia genética;
- Lembrando a todos que os modelos atuais e dominantes de desenvolvimento, guiados pelo neoliberalismo e pelo controle das grandes empresas aumentam as desigualdades em todo o mundo e debilitam a soberania dos Estados-nação para cuidar de seus povos;
- Conscientes de que o aumento constante do poder das companhias multinacionais está destruindo as comunidades locais e a base de seus recursos naturais com a privatização dos recursos biológicos, da terra e da água, e de que um instrumento muito potente dessa destruição é o patenteamento de organismos vivos;
- Considerando que as comunidades não têm se beneficiado com a bioprospecção e que esta não cumpriu suas promessas como ferramenta para a preservação biológica, para a justiça social e para a amenização da pobreza e que, ao contrário, legitimou a apropriação injusta dos recursos biológicos e do saber;

Declaramos:

- Que as comunidades, povos indígenas e agricultores devem ser os guardiães da biodiversidade e devem ter o direito inalienável e a responsabilidade de continuar a administrá-la, protegê-la, intercambiá-la e desenvolvê-la acima de todo e qualquer interesse comercial externo;
- Que a soberania alimentar – o direito dos povos a uma alimentação suficiente e saudável em qualquer momen-

to e o acesso aos recursos naturais – é um princípio central, que não deve ser matéria de outros interesses e considerações;

- As pessoas também têm o direito básico à saúde de maneira acessível e razoável, e aos recursos biológicos dos quais derivam benefícios para a saúde;
- Opomo-nos à tendência atual de globalização guiada predominantemente por interesses comerciais que debilitam nossas culturas e nossa capacidade de manter e controlar nossos modos de vida;
- Opomo-nos à biopirataria e ao patenteamento de nossos recursos biológicos e do saber a eles associado porque são contra nossos direitos humanos e culturais, e contra nossa identidade. Acreditamos firmemente que a distribuição dos benefícios é possível sem patentes;
- Acreditamos que a proteção dos sujeitos humanos na investigação genética é um tema de direitos humanos que requer políticas sociais e leis cuidadosamente formuladas e que sejam rigorosamente aplicadas e fiscalizadas para proteger indivíduos e grupos da investigação e das práticas exploradoras;
- Declaramos nossa oposição ao patenteamento da vida e ao patenteamento de sementes e safras agrícolas porque estamos preocupados com a transferência do controle da produção de alimentos das mãos das comunidades e agricultores locais para as grandes empresas multinacionais;
- Declaramos que a engenharia genética na alimentação e na agricultura apresenta riscos sérios e irreversíveis para o meio ambiente e para a saúde;
- Acreditamos que os direitos comunitários sobre a biodiversidade e o saber tradicional são coletivos por sua própria natureza e, por isso, não podem ser privatizados ou individualizados. Os direitos de propriedade intelectual aplicados à biodiversidade e ao saber tradicional

são privados e monopolítiscos por definição e, por isso, são incompatíveis com os direitos comunitários. Os direitos de propriedade intelectual não podem coexistir com os sistemas tradicionais de saber, e as intenções de juntar esses dois mundos são equivocadas e inaceitáveis.

- Neste contexto, declaramos que a iniciativa da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) para criar sistemas de proteção ao saber tradicional é inteiramente inapropriada. A OMPI deveria trabalhar para acabar com a biopirataria que está acontecendo em função das patentes sobre a biodiversidade, em vez de querer definir os direitos das comunidades, o que deve ser feito pelas próprias comunidades.

Propomos que:

- A preocupação com o meio ambiente e a segurança dos alimentos e da saúde deve ter precedência sobre os interesses comerciais internacionais. A Organização Mundial do Comércio (OMC) não é a instituição indicada para decidir sobre esses temas; além disso, os acordos comerciais regionais ou bilaterais não devem afetar o manejo local da biodiversidade;
- Os governos devem ter a responsabilidade central de redirecionar, desenvolver e executar políticas, legislação e investigação de acordo com uma perspectiva de desenvolvimento holístico, de promoção do controle local dos recursos e de uma participação ativa das comunidades locais, dos agricultores e dos povos indígenas na tomada de decisões;
- Chamamos a atenção da comunidade internacional para iniciar um processo para negociar um documento legal vinculante sob os auspícios da CDB para prevenir a biopirataria, garantir a soberania nacional sobre os recur-

sos biológicos e genéticos e proteger os direitos dos povos indígenas e das comunidades locais sobre seus recursos e seu saber;

- O acesso aos recursos biológicos e genéticos e ao saber associado a eles só deve ser permitido com o consentimento bem informado dos povos e comunidades locais sobre os termos e condições determinados por eles. Esse deve ser um pré-requisito para a distribuição dos benefícios. Os grupos e indivíduos potencialmente impactados pela pesquisa genética têm direito a uma revelação completa e transparente dos benefícios e riscos de tal pesquisa, assim como a dar seu consentimento ou recusar sua participação;
- Os sistemas baseados na biodiversidade e na agricultura sustentável, que estão sob o controle das comunidades locais, devem ser adotados e promovidos como o modo principal de produção agrícola e de qualquer outro tipo de produção de alimentos;
- Nossos governos devem assegurar um ambiente isento de organismos geneticamente modificados (OGMs) em nossos países e em nossos sistemas agrícolas, e devem apoiar nossos esforços para conscientizar os agricultores e consumidores a respeito do impacto real e potencial dos OGMs sobre o meio ambiente e a saúde humana;
- Uma proibição total ao patenteamento de formas de vida e ao uso de qualquer direito de propriedade intelectual sobre a biodiversidade e o saber tradicional deve ser imposta. Desejamos ver fortalecidos os direitos das comunidades e agricultores nos acordos internacionais relevantes e em nível nacional para assegurar que estas comunidades e agricultores possam continuar protegendo, intercambiando e desenvolvendo seus recursos biológicos.
- Os governos africanos devem tomar as medidas necessárias para implementar em nível nacional a Lei-Modelo

Africana de Direitos Comunitários. Também insistimos com a comunidade global para apoiar a implementação desta lei e desistir de toda e qualquer atividade ou política que, direta ou indiretamente, seja um obstáculo à sua adoção ou aplicação por parte dos países africanos;

- Pedimos aos países membros da OMC que reformulem os Acordos de Propriedade Intelectual (ADPIC) de maneira que nenhuma forma de vida e nenhum processo vivo possa ser patenteado por nenhum Estado-membro. Também pedimos que permitam aos países a máxima flexibilidade para estabelecer sistemas *sui generis* de proteção das variedades de plantas nos quais sejam defendidos os direitos dos agricultores e dos povos indígenas a seus recursos e a seu saber tradicional;

De Nossa Parte, Comprometemo-nos a:

- Reforçar nossas atividades e campanhas para impedir o patenteamento de formas de vida e assegurar nosso direito a um ambiente isento de organismos geneticamente modificados (OGMs);
- Reforçar e promover o papel das comunidades locais e dos povos indígenas, agricultores e mulheres na preservação e uso da biodiversidade, e proteger e insistir em seus direitos nesse sentido;
- Proteger e enriquecer nossos sistemas de saber local sobre biodiversidade e promover ativamente sistemas integrados e diversificados de agricultura e de produção de alimentos;
- Prometemos ser generosos como a Terra, claros como a Água, fortes como o Vento e estar tão longe e tão perto como o Sol. E damos nossa palavra de passar de geração a geração o intercâmbio de nossas sementes de conhecimento e sabedoria.

Johanesburgo, agosto de 2002

Pequena Biografia de Vandana Shiva

Vandana Shiva é uma pensadora e ativista ambiental conhecida no mundo inteiro. Física, feminista e filósofa, tem-se destacado em ações sociais contra a destruição do meio ambiente, além de ter feito críticas às mais novas tecnologias agrícolas e à engenharia genética, assim como às empresas gigantescas que as controlam. Líder do Fórum Internacional sobre Globalização, com Ralph Nader e Jeremy Rifkin, Vandana Shiva ganhou o Prêmio Nobel Alternativo da Paz (o Right Livelihood Award [Prêmio do Modo de Vida Certo]), em 1993, e o Earth Day Award (o Prêmio do Dia da Terra). Na Índia, é diretora da Research Foundation for Science, Technology and Ecology (Fundação de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Ecologia). Também é fundadora da Bija Vidyapeeth, que oferece instalações para a realização de conferências e seminários num ambiente que revigora nossa ligação vital com a Natureza na Navdanya Biodiversity Conservation and Agroecology Farm (Fazenda Navdanya de Conservação da Biodiversidade e Agroecologia), nos contrafortes do Himalaia.